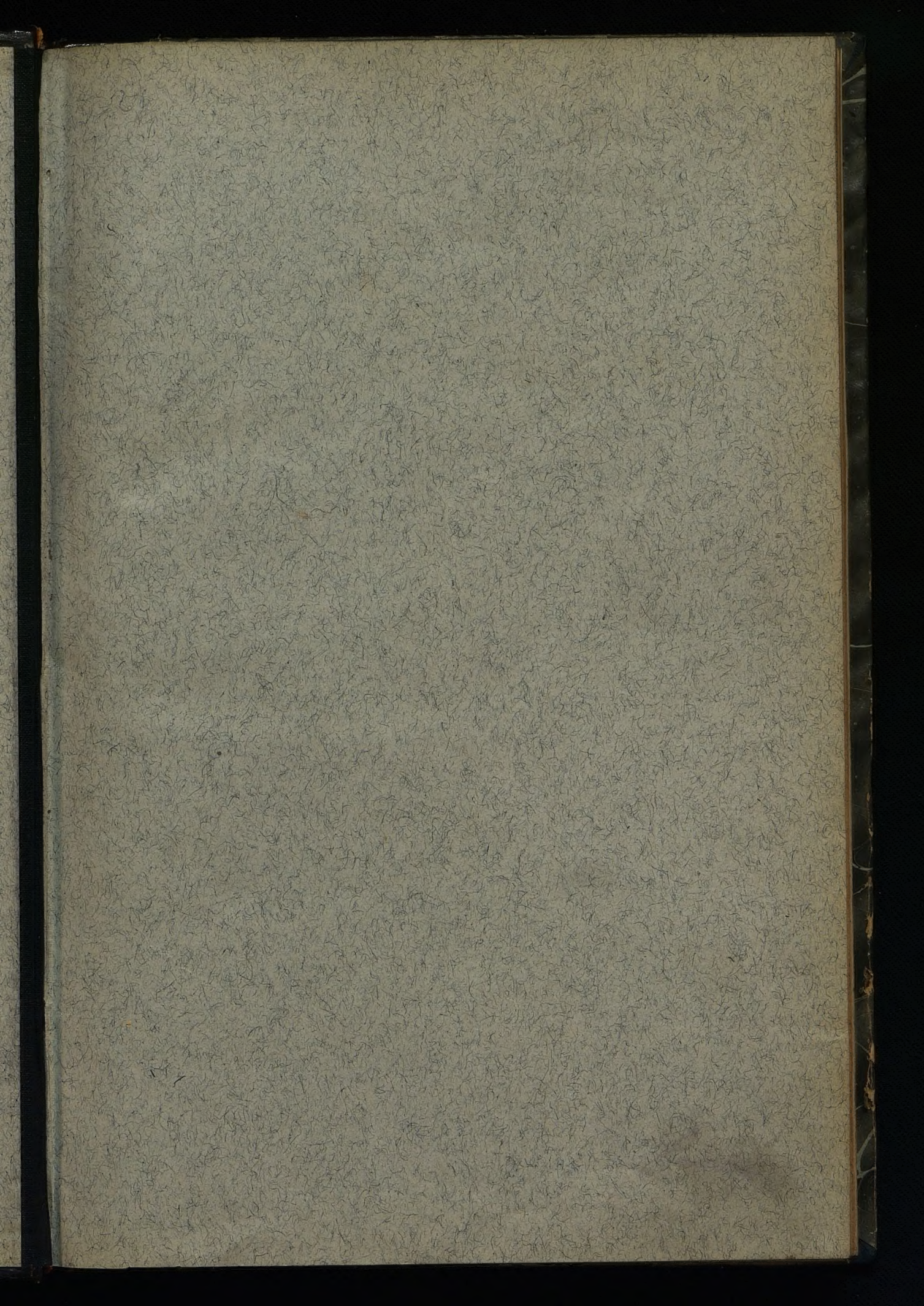


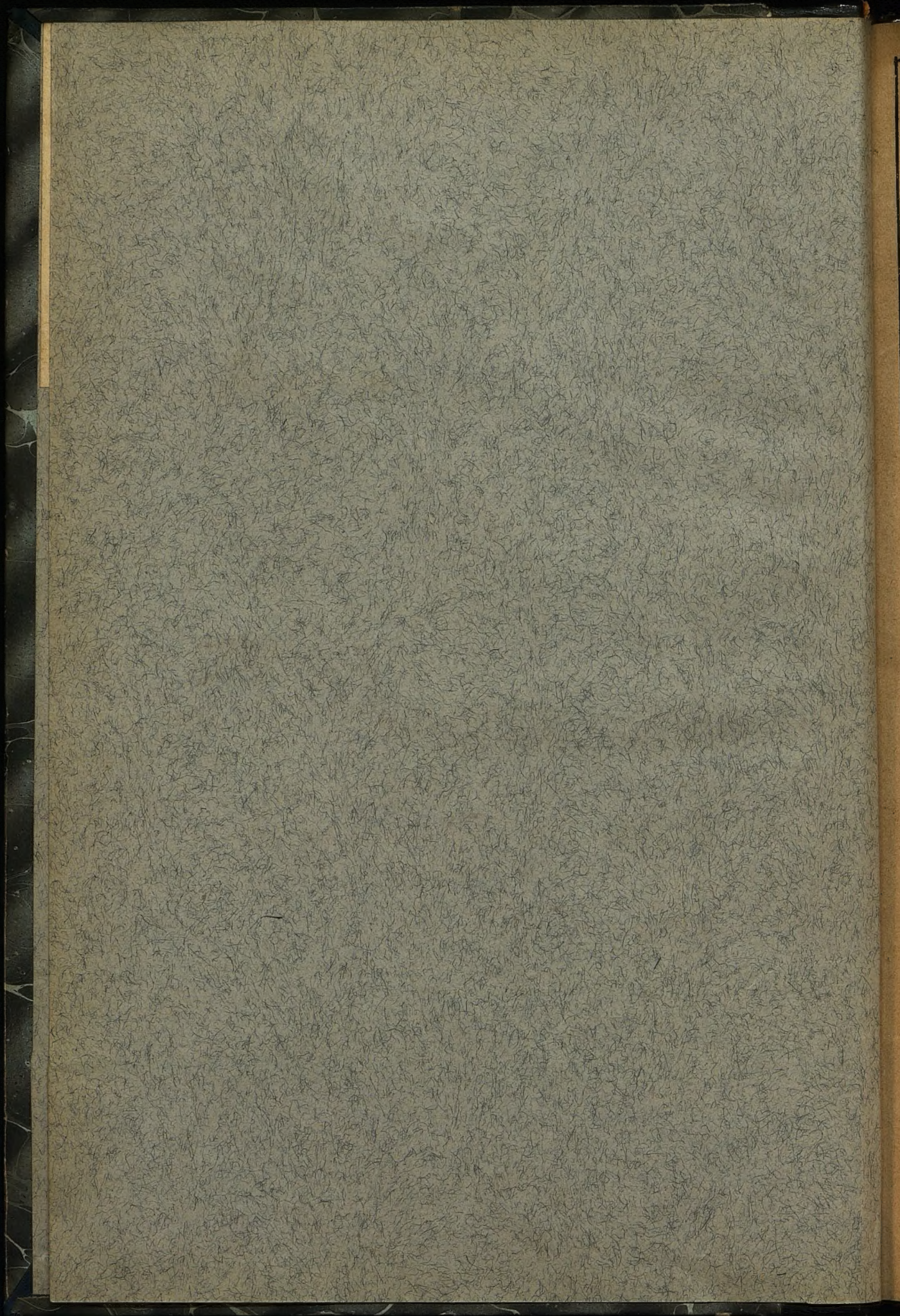
БИБЛИОТЕКА
ОБЩЕСТВА ДЛЯ ДОСТАВЛЕНІЯ СРЕДСТВЪ
ВЫСШИМЪ
ЖЕНСКИМЪ КУРСАМЪ.

Шкафъ *Л. XXII. 121. 3-й II, 10, 11*

Полка *9*

№ *7*
10





Историческій Обзоръ

РАЗВИТІЯ Химіи

въ послѣднія 40 лѣтъ.



Стенографированныя лекціи,
читанныя проф. А. М. Бутлеровымъ въ

417
1911

1879-1880₂.

БИБЛИОТЕКА
О-ва для достып. средствъ
В. Ж. КУРСАМЪ.

„Истина есть для вре-
мени, а не авторитета.“
Бэконъ.



19220

Предметомъ спеціального курса въ нынѣшнемъ году я избралъ историческій очеркъ развитія химіи за послѣдніе 30-40 лѣтъ, — развитія, которое было пережито мною самимъ. Очеркъ этотъ долженъ показать, какъ складывались тѣ понятія, которыя господствуютъ нынѣ въ химіи, что въ свою очередь дастъ возможность вторично оцѣнить насъ.

Въ чемъ-же, спрашивается теперь, проявилось успѣхи химіи за послѣдніе 40 лѣтъ? Самый существенный успѣхъ заключается несомненно въ установленіи понятія о химической частицѣ. Нынѣ оно лежитъ въ основѣ всего другихъ обобщеній, такъ что современную химію можно по праву назвать частичной химіей. Затѣмъ, по установленіи этого понятія и въ результатѣ стремленія къ болѣе близкому опредѣленію химической природы веществъ, развилось понятіе объ относительной конституціи или о химическомъ строеніи. Понятія эти складывались на почвѣ органической химіи, такъ что исторія химіи за послѣдніе 30-40 лѣтъ вращается преимущественно въ предѣлахъ органической химіи. Но кромѣ того въ послѣдніе годы совершилось еще перенесеніе и приложеніе къ химіи понятій,

Листъ 1^й

которые сложились вовсе не на ее почве, но тем не менее уже принесли значительные плоды и обещают еще многое в будущем. Это именно понятие о химической энергии и связанное с этим представление, что частицы во всем веществе находятся не в состоянии покоя, а в состоянии подвижного равновесия.

Но прежде чем говорить о развитии химии в продолжении прошедших 40 лет, необходимо упомянуть и о прошедших временах и охарактеризовать в общих чертах то состояние нашей науки, в котором она находилась 40 лет тому назад. Наконец будет не лишним сказать несколько слов и о том, как вообще развивается такая наука как химия, где факты, классификации и теории идут рука об руку.

Словом, начиная изучать явления, совершающиеся в природе, ограничиваясь конечно прежде всего несистематическими, случайными наблюдениями фактов. Затем, когда известное количество уже накопилось, то естественно является стремление узнать, какие явления произойдут при условиях выходящих за пределы, если при данных условиях происходят такие-то явления, и словом для удовлетворения своей любознательности переходить от наблюдения к опыту. Количество фактов, добытых этим путем, быстро нарастает.

тается, и дѣлается необходимымъ. Сближить сходное,
раздѣлить несходное, т. е. становится необходи-
мой классификація. При отыскиваніи же аналогій
и разлнцій, занимаемая въ явленіяхъ, человекъ
невольно обращается къ маѣ приликамъ. Прили-
ка высказывается сперва предположительно, т. е. въ
видѣ гипотезы. Эта гипотеза указываетъ уже даль-
нѣйшій путь изслѣдованія, возбуждаетъ новые вопро-
сы, предвидитъ новые факты. Заключенія, введен-
ныя на основаніи ея, подтверждаются или опроверга-
ются дальнѣйшими опытами. Въ первомъ случаѣ
гипотеза кропнется и, охватывая все дальнѣе и
болѣе количество фактовъ, превращается мало
по малу въ теорію. Если значительное число фак-
товъ, охватываемыхъ теоріей, тѣмъ мене
ошибчатости въ предвидѣніи, и когда теорія до-
стигаетъ возмужалости (какъ напр. теорія свѣта),
то предвидѣнія могутъ быть выведены при по-
мощи математическаго анализа. При этомъ
надо замѣтить, что самое основаніе теоріи мо-
жетъ быть весьма проблематично, какъ напр.
существованіе свѣтового эфира, принимаемое
догматическое ученіе свѣтовыхъ волнъ и т. п.

Обратимся теперь къ тому случаю, когда
гипотеза не оправдывается дальнѣйшими опы-
тами и не объясняетъ всего фактовъ. Такая си-
туація слабѣе и наконецъ замѣняется новой.

Но очень часто, оставив предпринятые теоретические взгляды, спешат перейти через плечо рьянно к новой гипотезе, а старую забрасывают уязву. Это в высшей степени несправедливо. Теория, занимавшая в науке почетное место, объяснявшая целый круг явлений, должна заключать в себя непременно что-нибудь новое. Новаторы же часто совершенно забывают о некогда плодотворном направлении старой гипотезы и даже упускают из виду те явления, которые объясняла старая гипотеза. Примеров подобнаго отношения можно привести не мало. Ограничимся одним: теория флогистона, признанная во времена Lavoisier неустойчивой, была совершенно заброшена. Антифлогистики готовы были считать надъ ней. Они однако потеряли изъ виду ту сторону явлений, которая вызвала именно гипотезу о существовании флогистона и которая послужила нынѣ къ установленію понятія о химической энергіи.

Эти взгляды, высказанные очень давно, оказываются въ сущности справедливыми, — не родство. Примеромъ можетъ служить взглядъ Berthollet о вліяніи массы и физическихъ условий на ходъ химическихъ процессовъ и на составъ образующихся соединений. Наконецъ даже и самъ Berthollet, что химическія соединения не обладаютъ всегда одинаковымъ составомъ, что знаетъ, можетъ быть со

временем окажется также не лишнимъ основаніе. Правда, въ широкихъ границахъ составъ химическаго соединенія постояненъ, но можно думать, что будутъ случаи, гдѣ въ данномъ веществѣ при неизмѣняемыхъ свойствахъ можетъ измѣняться количество вещества, дающагося, хотя бы въ узкихъ предѣлахъ, эквивалентнымъ количествомъ энергіи.

Обращаясь теперь къ изложенію исторіи химіи, я долженъ замѣтить, что не буду говорить ни о теоріи флогистона, ни о работахъ Лавуазье, а прямо перейду къ началу развитія столѣтія, къ тому времени, когда не только качественныя, но и количественныя отношенія, существующія между химическими взаимодействиями — стали все болѣе выясняться. Къ этому именно времени относятся наблюденія Richter'a, Proust'a, Dalton'a и другихъ химиковъ, доказавшихъ существованіе определенныхъ пропорцій, по которымъ образуются химическія соединенія. Работа первого изъ выше названныхъ химиковъ была предпринята съ цѣлью объяснить, почему при двойныхъ разложеніяхъ нейтральныхъ солей сохраняется нейтральность раствора. Richter многочисленными опытами доказалъ, что это происходитъ отъ того, что нѣтъ количества оснований, которыя насыщаютъ одно и то же количество

чество одной кислоты, насыщают одно и то же количество и другой какой-нибудь кислоты. Применение вопроса о сохранении нейтральности могло служить в то же время доказательством, что основания соединяются с кислотами в определенных весовых отношениях. Впрочем на работу Richter'a мало обратили внимание его современники, которые в то время были всецело поглощены спорами, происходившими между приверженцами учения о флогистоне и последователями Lavoisier. При этом не лишним будет заметить, что Lavoisier и его ученики считали постоянство состава истинной самой по себе печатью и, следовательно, не требующей вовсе подтверждения. Однако появление сочинения Berthollet'a „Statique chimique" стало необходимым доказательством этого положения. Именно, по мнению Berthollet образование химических соединений должно находиться в зависимости не только от силы химического сродства, но и от массы действующих тел и от физических условий. А отсюда следовало, что самый состав образующаяся химического соединения должен изменяться смотря по условиям, при которых происходит образование его. Взгляд этот вызвал вския возражения со стороны Proust'a, который многоис-

ленивыми и точными опытами доказалъ, нахо-
дится существованіе закона постоянныхъ пропор-
цій. Proust однако въ то же время долженъ
былъ признать, что взгляды Berthollet, прило-
женные къ известному разряду явленій, именно
къ растворамъ, вполне справедливы. Знаменитый
споръ Proust'a и Berthollet былъ весьма плодотво-
ренъ для науки, но не менѣе плодотворными ока-
зались и работы Dalton'a, произведенныя почти
одновременно съ вышеописанными. Изслѣдуя со-
ставъ золотнаго и маслороднаго газовъ, Dalton
замѣтилъ, что въ этихъ веществахъ на одно и
то же количество углерода заключаются такіе
количества Н, которыя находятся между собой
въ простомъ кратномъ отношеніи. Интересно
при этомъ то обстоятельство, что именно
ограниченность знанія Dalton'a позволила ему сдѣ-
лать этотъ важный выводъ: зналъ онъ столько
же углеводородовъ, сколько знаемъ мы, ему не могла
бы придти въ голову эта блестящая мысль. Су-
ществованіе закона кратныхъ отношеній Dalton
подтвердилъ еще изслѣдованіями кислородныхъ соеди-
неній С и Н. Эти наблюденія остались бы все
таки не столь резко выраженными и не обрати-
ли бы на себя такого вниманія, если бы они не были
связаны Dalton'омъ съ известными гипотетическими
представленіями. Но именно Dalton'a все вещества

состоят изъ мельчайшихъ частичекъ или атомовъ. Определенныя пропорціи, въ которыхъ соединяются элементы, выражаютъ относительныя вѣсы этихъ атомовъ. При образованіи химическихъ соединений атомы соединяются или взаимно сопоставляются въ простыя отношенія, напр. 1 съ 1, или 1 съ 2 и т.д. Но если при соединеніи 1 атома одного элемента съ 1 атомомъ другого элемента вѣсы этихъ атомовъ, а следовательно и количества соединяющихся веществъ, находятся между собой въ отношеніи $m:n$, то при соединеніи 1 атома одного элемента съ 2 атомами другого элемента отношеніе въ количествахъ соединяющихся веществъ должно быть $m:2n$. Такимъ образомъ существованіе закона кратныхъ отношеній объяснялось очень просто. Определеніе относительныхъ вѣсовъ атомовъ — простое въ томъ случаѣ, когда два элемента способны давать только одно соединеніе; сталося затруднительнымъ, когда два элемента оказывались способными соединяться въ нѣсколько опредѣленныхъ пропорційныхъ. Для рѣшенія вопроса, которое именно изъ этихъ пропорціонныхъ чиселъ представляетъ вѣсъ атома; становится необходимымъ искать подспорья въ другихъ законностяхъ. Такимъ подспорьемъ могли служить наблюденія Гау-Луссас'а надъ объемами соединяющихся газобразныхъ веществъ.

Именно, точные опыты, произведенные Gay-Lussac'ом, привели его къ заключенію, что при химических взаимодѣйствіяхъ какъ действующихъ веществъ, такъ и проходящихъ занимаютъ въ парообразномъ или газообразномъ состояніи объемы, которые находятся между собою въ простомъ кратномъ отношеніи. Основываясь теперь на томъ предположеніи, что въ одинаковыхъ объемахъ газообразныхъ веществъ должно заключаться одинаковое (число) количество атомовъ, можно было считать заключеніе, что въ равныхъ объемахъ газообразныхъ веществъ и будутъ находиться одинаковые въсѣлы. Открытіе Gay-Lussac'а, казалось, должно было поддержать взглядъ Dalton'а на строеніе матеріи и дать ему точку опоры при опредѣленіи атомныхъ вѣсовъ. Однако же на этотъ Dalton'ъ стало сильно оспаривать точность наблюденій Gay-Lussac'а (несогласная съ его собственными данными) и доказывать, что невозможно сунуть по отдельнымъ отношеніямъ о вѣсѣ атомовъ. Въ основывався именно на томъ, что когда понятіе объ одинаковости числа атомовъ въ известномъ объемѣ приходится распространять и на такіе тѣла, какъ HCl и NO , то оказывается, что одинъ атомъ такого сложнаго тѣла занимаетъ вдвое больший объемъ, чѣмъ одинъ атомъ H или O . Позднѣе

затруднение обоимъ однако Berzelius, который принималъ, что только атомы элементовъ занимаютъ въ парообразномъ и газообразномъ состояніи одинаковыя объемы. Такъ какъ опредѣленія Berzelius'а замѣчательны по своей точности и по тому значенію, которое они имѣли въ развитіи химіи, то будетъ полезно остановиться нѣсколько подробнѣе на этомъ предметѣ. Berzelius, а за нимъ всѣ ученые Швеціи, Германіи и Франціи, опредѣляли тогда наибѣщественъ по отношенію къ парю кислорода, принимаемому $O = 100$. И такъ, чтобы найти наибѣщественнаго вещества, надо было прежде всего опредѣлить, какое количество его соединяется со 100 частями по весу кислорода. Отношенія эти были не просты; такъ напр. количество H_2 , соединяющагося со 100 част. O , $= 12,5$ частей. Это количество представляло эквивалентъ H , и воду согласно съ этимъ можно было выразить формулой HO . Однако, такъ какъ съ однимъ объемомъ O соединяется два объема H , то Berzelius принималъ, что вода состоитъ изъ одного атома O и двухъ атомовъ H , а отсюда атомный весъ H долженъ быть не 12,5, а 6,25, и формула воды — H_2O . Впрочемъ при опредѣленіи атомныхъ весовъ такихъ элементовъ, которые не способны давать

летурихъ соединеній, объемныя отношенія не могли придти на помощь, а потому установленіе атомнаго вѣса такихъ элементовъ было подвержено большому произволу: оно всецѣло зависѣло отъ того, какую формулу придавали соединеніямъ такого элемента. Такъ, напр., принимая кремнезему формулу SiO_2 , при $\text{O} = 8$, атомный вѣс Si будетъ $= 14$; при $\text{SiO}_3 = 21$; при $\text{SiO} = 7$. Если же принять для O атомнаго вѣса $=$ не 8, а 16, то соответственно измѣнясь и числа для атомнаго вѣса Si , при чемъ они будутъ 28, 42, 14. — Ясно, что для опредѣленія атомныхъ вѣсовъ подобныхъ элементовъ необходимо были еще другія точки опоры. Поэтому весьма понятно, что открытіе Dulong'a и Petit, что теплотемкость элементовъ обратно-пропорціональна ихъ атомнымъ вѣсамъ, было съ радостью вострожено Berzelius'омъ и послужило ему руководящей нитью при опредѣленіи атомныхъ вѣсовъ элементовъ. Такое же, если еще не большее значеніе, имѣло и открытіе изоморфизма Mitscherlich'омъ. Пользуясь свойствомъ изоморфныхъ соединеній кристаллизироваться одновременно изъ раствора, можно было установить формулу даннаго соединенія неизвѣстнаго элемента, и зная на основаніи этой формулы опредѣлить его атомный вѣс.

Впрочемъ все вышеприведенныя правила оказались не столь общими, какъ можно было сперва думать. Реко-
ръ самъ Mitscherlich показалъ, что существуютъ ве-
щества диморфныя, а следовательно одинаковое кам-
пество атомовъ, расположенныхъ одинаковымъ обра-
зомъ, не всегда связано съ одинаковой кристалличе-
ской формой. Далее, атомные вѣсы, введенные
на основаніи закона теплосожжениа не всегда
соотвѣтствовали атомнымъ вѣсамъ введен-
нымъ на основаніи другихъ соображеній. На-
конецъ, даже плотность пара элементовъ, какъ
показалъ Дитас, не можетъ всегда служить ру-
ководящей нитью при опредѣленіи атомныхъ вѣ-
совъ этихъ элементовъ. Все это породило сомнѣ-
ніе въ достовѣрности опредѣленій атомныхъ вѣсовъ
и даже вообще въ возможности подобныхъ опредѣле-
ній. Нѣкоторые ученые, указывая на шаткость
тогдашнихъ теоретическихъ представлений, ста-
ли даже вовсе отвергать необходимость атомичес-
кой гипотезы. Такъ Wollaston въ Англіи и L.
Gmelin въ Германіи, признавая только известную
простоту въ вѣсовыхъ отношеніяхъ, имѣющихъ
мѣсто при химическихъ взаимодействияхъ, говори-
ли только объ эквивалентахъ, желая вовсе уст-
ранить понятіе объ атомахъ, какъ слишкомъ шаткое.
Впрочемъ эти ученые, указывая на шаткость и
произвольность въ опредѣленіи атомныхъ вѣсовъ, са-

ли впади въ ту же ошибку. Такъ, напр., они не замечали вовсе, что эквивалентъ O по отношенію къ H долженъ быть $= 3$ (такъ какъ 12 частей C соединяются въ CH_4 съ 4 час. H), а не $= 6$, какъ они постоянно принимали.

И такъ, въ началѣ 30-хъ годовъ господствовало, какъ видно, полное смѣшеніе понятія объ атомахъ и эквивалентѣ. Впрочемъ ясное разграниченіе этихъ понятій относится уже къ гораздо болѣе позднему времени.

Рядомъ съ разработкой вопроса о качественныхъ отношеніяхъ, имѣющихъ много при химическихъ взаимодействияхъ, въ 30-хъ годахъ разрабатывался, въ особенности Berzelius'омъ, также и вопросъ о тѣхъ причинахъ, которые вызываютъ химическія взаимодействия.

Еще въ началѣ нынѣшняго столѣтія Нитріусъ Даву открылъ щелочные металлы, разложивъ гальваническими токами щелочи, считавшіяся до того времени элементарными веществами. Первый токъ было приложено также и къ разложенію многихъ другихъ тѣлъ и главнѣйш. образомъ солей, при чемъ наблюдалось или распаденіе соли на основаніе и кислоту или же выдѣленіе металла. Въ эти наблюденія привели Даву къ утвержденію, что электрическая сила играетъ огромную роль при химическихъ процессахъ и что даже электричество и составляетъ

причину химических явлений. Даву полагалъ, что подобно тому какъ электричество появляется въ voltaовомъ столбѣ отъ прикосновения разнородныхъ металловъ, такъ и разнородные атомы, соприкасаясь другъ съ другомъ, приобретаютъ противоположныя электричества и въ силу этого взаимно притягиваются и соединяются.

По мнѣнію Вегзеліуса причиной химическихъ явлений надо также считать электричество. Но въ противоположность Даву онъ предполагалъ, что въ каждомъ атомѣ элемента или сложнаго тѣла находится два электрическихъ полюса, содержащіе разнородныя электричества уже въ готовомъ состояніи. Количество электричества на одномъ полюсѣ обыкновенно болѣе значительно, чѣмъ на другомъ, что и обуславливаетъ опредѣленный электрическій характеръ данного вещества. Такъ вещества, которые выделяются при электролизѣ на электроотрицательномъ полюсѣ, напр. металлы и щелочи, надо считать электроположительными, кислоты же, выделяющіяся на электроположительномъ полюсѣ, должны заключать избытокъ электроотрицательнаго электричества. Предположеніе, что въ каждомъ элементѣ существуетъ извѣстный запасъ электричества, повело къ попыткамъ распознать всѣ элементы (по ихъ электрическому значенію и по количеству заключающагося въ нихъ электр-

вещества) въ рядъ, на одномъ концѣ котораго находи-
лись элементы наиболѣе электроположительные, а на
другомъ концѣ элементы наиболѣе электроотрица-
тельные. Предполагали дажѣ, что при образованіи
химическаго соединенія атомы сближаются и со-
прикасаются полюсами, обладающими противо-
положными электричествами, которыя и нейтра-
лизуютъ одно другое. Однако въ одномъ изъ атомовъ
соединяющихся тѣмъ остается обыкновенно избытокъ
электричества, который и обуславливаетъ электри-
ческий характеръ образовавшагося соединенія, напр.

+ $\left[\begin{array}{cc} \ominus & \oplus \end{array} \right]$ Это сложное тѣло можетъ соединять-
ся съ другимъ веществомъ простымъ:

$\left(\left[\begin{array}{cc} \ominus & \oplus \end{array} \right] + \ominus \right)$ или сложнымъ, опять таки со-
ставленнымъ изъ двухъ веществъ

простыхъ: $- \left(\left[\begin{array}{cc} \ominus & \oplus \end{array} \right] + \left[\begin{array}{cc} \ominus & \oplus \end{array} \right] \right)$ или сложнымъ и
т. д.

Предположеніе, что образованіе химическаго соедине-
нія обуславливается взаимнымъ притяженіемъ
двухъ веществъ, обладающихъ противоположными
электрическими характерами, далеко было присоеди-
нено къ представленію о бинарности состава вещества.
Чтобы быть положительнымъ, надо было разна-
чивать каждое сложное вещество состоящимъ изъ 2
составныхъ частей. Также и поступали. Говорили,
напр., что основаніе MeO состоитъ изъ Me и O, гдѣ Me
основанія тоже изъ двухъ частей: $MeO + HO$. Позднѣе

Листъ 2^е

возникло было возможным при тогдашнем пат $O=8$. Тогда и сторику химоту можно было представить в виде соединения: $SiO_3 + HO$ (причем $S=16$), воду: $HO + HO$.

Упомяну в заключение еще об одном открытии, сделанном в 40-х годах, которое имело большое значение в особенности и для органической химии. Именно было найдено, что вещества одинаковой по составу могут быть различны по свойствам. Вегелиус, удостоверившись в справедливости этого положения, указав вперед и на возможность объяснения некоторых случаев изомерии (которые он называл случаями метамерии) посредством дуалистических воззрений. Именно, различие подобия веществ как сторикическая закись олова и сторикистая окись олова обуславливалось, по его мнению, различием дуалистических составных частей: $SnO_2 + SO_2$ и $SnO_2 + SO_2$. Объяснение это, надо заметить, приложенное к известному кругу явлений, остается впрямь и ныне. Также, напр., объясняемое им различие дуалистических составных частей случаев изомерии (то есть метамерии) простыми эфирами, сложными эфирами, аминами и многими другими веществами.

Итак, в 40-х годах господствовал в неорганической химии дуализм, вызванный электрохимической теорией, и в то же время, как мы ви-

Этим выше, существовала большая матюкость в определении формируются сложные вещества и атомные веса. И в этом то виде неорганическая химия заложена была служить фундаментом для химии органической, находившейся в то время еще в зародыше. Не только сама по себе, но язык и формулы, введенные неорганического химика того времени, имели весьма значительное влияние на ход развития органической химии и химических понятий вообще. Мы можем даже сказать, что некоторые понятия, приуроченные к тогдашнему языку, в настоящее время оказываются советами неподходящими при тех же формулах, которых мы употребляем. Хотел указать на отдельные случаи, а напомню только одно, что при известном языке формулы мы можем говорить о присутствии воды в азотной кислоте $\text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (при $\text{O} = 8$), а при другом HNO_3 — ($\text{O} = 16$) не можем, так как водорода в последней формуле оказывается недостаточно для образования воды. Это простое различие формул крайне много влияло на ход развития понятий химических вообще и органической химии в особенности.

Кроме того еще одно обстоятельство весьма много затеняло дело — именно выбор кислорода, а не водорода за единицу сравнения при определении веса атома других элементов. В самом

Это, если добавляться только высшими отно-
 шениями, получившим иитригески, т.е. эквива-
 лентностью, тогда можно безразлично употребле-
 лить или O , ставя его равным 100, или $H = 1$.
 Но если, кроме эквивалентности, ввести еще по-
 нятие объ объема, — т.е. о том, что атомы
 занимают в газообразном состоянии при соот-
 ветствующих условиях одинаковое пространство,
 — тогда, принимая за единицу O , является возмож-
 ность делать выводы и писать формулы, кото-
 рые не будут отбрасывать только, в основу кото-
 рых принять за единицу H , так как O им-
 еет большее химическое сродство, чем H , и од-
 ному объему O в воде отводится не один, а два
 объема H . Такой прием, которого придержива-
 ется Berzelius, преобладает в науке именно в на-
 чале 40-х годов. Употребление его вело к такой
 сложности формул, что действительно простые
 отношения, выступающие ныне с значительной
 ясностью и ясностью, в то время делались скра-
 тившим. Так, если возьмем простую эквивалент-
 ность, то приходилось для воды писать формулу HO .
 Все равно, как бы мы писали формулу, исходя из
 из O , как единицы, или H , и придадим ли H одно
 значение, а O другое, напр. примем $O = 100$, а $H = 12,5$,
 от этого дело несколько не изменится. Мы
 будем иметь тот же факт, что на единицу H

нужно въ 8 разъ больше O для того, чтобы произошло соединеніе безъ остатка. Но какъ скоро является понятие, что атомы занимаютъ въ газобразномъ состояніи одинаковое пространство, а мы хотимъ писать атомистическія формулы, то въ такомъ случаѣ для выраженія соединенія атомовъ, напр. для воды, гдѣ одинъ объемъ O соединяется съ двумя объемами H , должны написать формулу H_2O или H_2O , при чемъ H принимается въ 16 разъ меньше противъ O . Если бы тогда считали этотъ шагъ и если бы удвоили O , то въ такомъ случаѣ было бы достигнуто то, что мы имѣемъ теперь. Но если бы вѣсто того, чтобы удвоить O и по отношенію къ другимъ элементамъ считать его равнымъ 16, или даже 200 вѣсто 100, тогда H сталъ бы равнымъ 12,5, то пришлось бы раздѣлить эту формулу пополамъ и говорить, что два атома H входятъ въ составъ воды. Это обстоятельство, однако же, повліяло на множество другихъ формул. Непредельно говорить, что формулы различныхъ окисловъ и соединеній, подобныхъ стѣноводороду, пришлось бы писать такъ, какъ пишется теперь, т.е. съ двумя атомами H , именно H_2S , и мало того, — пришлось бы считать, что наименьшее количество H — именно то, которое въ водѣ, такъ что пришлось бы писать двойныя формулы тамъ, гдѣ мы нынѣ принимаемъ простыя формулы. Въ самомъ дѣлѣ,

напр., хлористоводородную кислоту писали тогда Cl_2H_2 или ClH . Этот способ обозначения принадлежит Веккелю и выражает двойные атомы, которые однако еще не слиты в соединение, а всегда входили попарно. Что еще должна показать эта формула? — то, что мы имели одинаковое количество по объему H , или: то количество H , которое присутствует в воде, также присутствует и в соляной кислоте. Но если мы перенесли эту формулу на единицу водородную или скажем $\text{H}=1$, тогда должны сказать, что $\text{O}=16$. Но не забудьте, что в то время O был $=8$. Стало быть, если бы мы захотели выразить отношение $16:1$, то пришлось бы говорить, что H равен не 1, а полуединице. Соляная кислота тогда действительно получала бы выражение H_2Cl_2 . С первого взгляда может показаться странным, почему же O не был сейчас же удвоен? Дело в том, что действительно находили такие отношения, сравнивая с алмазными, так ~~что~~^{как} атомности в то время не знали, так что действительно нужно было признать O с той величиною, которая в половину меньше настоящей. Но так как O служил единицей для сравнения, то понятно, что H приходилось выражать двойным знаком, так как в воде два объема H соединены с одним объемом O . Это, конечно, прямо повлияло

на органических формулы. Если я придумаю, что O по отношению къ O была признана за 16 , т.е. ему дана была та величина, которую была называли O , то мы знаем, что во всех формулах, где пишется O , известное количество O или H , приходилось бы за двойное количество сульфид писать или переносить знаки или двойное количество. Наоборот, что мы хотели выразить и означить отношение и написать формулу уксусной кислоты, которая, как известно, теперь изображается так: $C_2H_4O_2$. Но если C равен не 16 , а 8 , то в таком случае формула уксусной кислоты будет $C_4H_8O_4$ или $C_4H_8O_4$. Но, что я сказал об уксусной кислоте, само собой разумеется, прилагая ко всякому количеству других органических веществ или почти ко всякому без исключения. Понятие о частностях тогда не было; къ формуле уксусной кислоты пришли на основании определения металла въ средних уксуснокислых солях. Известно, что атомъ Ag был въ то время тот же самый, какой признается и теперь. Поэтому, как бы мы выразили при предположении, что C, H и O среднечисло солей уксусной кислоты? Очевидно, посредством формулы $C_4H_8AgO_4$, такъ какъ Ag , най который равен 108 , замещаетъ два най H , если только добавить, что водородный най вдвое меньше химического най. Но какъ скоро мы находимъ изъ O и принимаемъ для O тотъ весь

атомов; половину которого тогда принимали, и в то же самое время хотимъ выразить и обобщенное отношение, то очевидно должно прийти къ формулѣ $C_2H_3AgO_2$. Эти формулы затѣмъ были простою отноше- ниемъ и, мало того, позволяли разбивать неясные взгляды не только въ органической но даже и въ неорганической химіи. Въ самомъ дѣлѣ, въ то вре- мя обращали слишкомъ мало вниманія на воду, хотя она и писалась во всякъ гидративный фор- мула, которая и тогда были многозначны.

Охарактеризовавъ такимъ образомъ составленіе вопроса о значеніи предъимена пая кислорода, какъ единицы сравненія формулъ электрохимическаго пе- ріода въ наукѣ, мы можемъ перейти къ дальнѣй- шему изложенію доктринъ того времени въ прило- женіи ихъ къ органическимъ веществамъ.

Согласно электрохимическому взгляду, въ соеди- ненія разсматривались, какъ соединенія послѣдо- вательно усложняющіяся порядковъ и непремѣн- но какъ двойныя соединенія. $A+B$ — соединеніе первого порядка; $A+B+C$ или $A+B+(C+D)$ — соеди- ненія второго порядка. Если къ соединенію втора- го порядка присоединится еще вещество простое или сложное F , тогда является соединеніе тре- тьего порядка и т. д. Теперь, перенося такой взглядъ на тѣ соединенія, гдѣ, какъ въ органиче- скихъ веществахъ, находится болѣе двухъ элемент-

тарных частей, напр. три части, тогда, очевидно, нужно было непременно отыскать — какими образом это соединение, состоящее из трех элементов, делится на две полярные части, чтобы удовлетворить понятию о двойственности электро-химизма.

Уже было указано, что при подобных вопросах главную роль играло разложение веществ электрическими токами, на основании чего вещества, выделяющаяся на отрицательном полюсе называли электроположительными, напр. металлы, а вещества, выделяющиеся на положительном полюсе, называли электроотрицательными, напр. кислород. Согласно этому взгляду говорили: металл, электроположительный элемент, соединяется с O , как электроотрицательный элемент. С другой стороны металлоид X , как электроположительный элемент, соединяется с извѣстным количеством O , как электроотрицательного вещества. И при обратном химическом акте, разложении, на одном концы полюса мы должны иметь металлические окислы, а на другом кислоты. Целочные свойства окисловъ являются только въ насъ гидратахъ. Мы знаемъ нынѣ, точно такъ же, какъ и тогда знали, что такое кали представляется только въ растворѣ, тогда какъ свободное кали не тако; только не менее эту составную часть разсматривали, какъ нечто сущест-

ное, а на воду не обращалось вниманія. Тогда так же составъ азотной кислоты тогда писали HO_5 . Но такой взглядъ удовлетворялъ электростатической гипотезе. Тогда говорили объ азотной кислоте, какъ объ HO_5 , вовсе не обращая вниманія на присутствие воды въ ней. Если кислота и щелочь тогда створотъ другъ на друга, то происходитъ соль, причемъ въ результатъ взаимодействия кислота и щелочи выделяется вода. Вода въ то время являлась хоть то несущественнымъ, тогда какъ мы теперь знаемъ, что вода, такъ сказать, и определяетъ кислую роль и насыщенность кислоты. Вода въ то время оставалась въ сторону, такъ что не даромъ Лоранъ сказалъ, что воду оставляютъ въ сторону по тому, что она слишкомъ дешева. Такой взглядъ могъ укрѣпиться только съ прекращеніемъ обозначеніемъ, при которомъ знакъ \odot былъ по своему значенію вдвое меньше обыкновеннаго. Въ самомъ дѣлѣ, если бы мы писали въ азотной кислоте вѣрно \odot (какъ тогда) \odot_3 (какъ теперь), тогда не было бы возможности предположить существованія воды. Тогда водородъ являлся двойнымъ атомомъ, въ реакціяхъ негнѣлимымъ, и поэтому допустить тогда подобную формулу азотной кислоты казалось бы безумствомъ. Но, благодаря такому значенію кислороднаго знака, явилось возможнымъ признавать присутствие воды

даже въ томоу случаю, гдѣ мы нынѣ, не призна-
вая присутствія H_2O , признаемъ присутствіе
 HO . Этотъ электрохимическій взглядъ и эта двой-
ственность естественно были перенесены и на ор-
ганическія вещества, по крайней мѣрѣ на то, что
которыя по своему характеру ближе всего под-
ходили къ веществамъ неорганическимъ. Ма-
химъ веществами прежде всего являлись кислоты.
Въ самомъ дѣлѣ, кислотамъ, напр. уксусной, въ
то время давали формулы, гдѣ можно также
вода отодвигалась отъ другихъ составныхъ час-
тей, и писали составъ названной кислоты
 $C_4H_6O_3 + H_2O$ или $C_4H_6O_3 + aq$. Если говорили объ
уксусной кислотѣ, то это значило, что говорили
о томъ веществѣ, которое предполагалось въ
безводномъ состояніи и которое присутствуетъ
въ соляхъ, эфирахъ и т. п. Понятно, что та-
кіе взгляды, какъ мы нынѣ легко видимъ, долже-
ны были заключать извѣстные отношенія и
извѣстные аналогіи. Они мало по малу уни-
чтожились въ томъ двадцатилѣтній промежу-
токъ, въ который химія начала принимать но-
вые понятія, преимущественно въ концѣ 40-хъ го-
довъ. Вообще же, впрочемъ нельзя не отдать неко-
торой справедливости предъшлему электрохимичес-
кимъ воззрѣнію, хотя, правда, тогда еще дѣла-
ли стояли, какъ и мы теперь далеко стоимъ, отъ

истинны. А разницу между ^{состояние} понятием в то
 время о тѣхъ соединеніяхъ, которыя мы на-
 зываемъ приложеніемъ одной частицы къ другой,
 или соединеніемъ частицъ. Разнѣе приложеніе
 подобнаго рода соединеній представляются сами
 съ кристаллизационной водою или напр. андранъ
 удерживанія послѣдняго атома кристаллизаци-
 онной воды въ купоросахъ и пр. Обыкновенно гово-
 рятъ, что здѣсь происходитъ соединеніе частицъ
 купороса съ водою. Здѣсь такое поле для предпа-
 реній и неограниченная дѣйствіе того времени ста-
 яла такъ же далеко, какъ и мы теперь стоимъ.
 Но для другихъ аналогичныхъ частицныхъ соеди-
 неній еще Вегелінъ показываетъ, что электрохими-
 ческія понятія приложены не только къ про-
 стымъ кислороднымъ соединеніямъ, но также и
 къ другимъ болѣе сложнымъ минеральнымъ ве-
 ществамъ. Еще тотъ же ученый доказываетъ, что
 рядомъ съ солями галогенными нужно поставить
 не просто кислородныя соединенія, но также и
 соединенія стѣнныхъ веществъ между собою,
 напр. стѣнный мышьякъ, стѣнный калий
 и пр., и соединенія галогенныхъ веществъ между
 собою. Что касается до соединеній стѣнныхъ,
 то правда мы и теперь не затруднились сопоста-
 вить соль Шлиппе $\text{OvS}(\text{NaS})_3 = \text{Na}_3\text{OvS}_4$ съ солью
 сурьмянокислоты, которой O замѣщенъ въ самъ

Шинные оторыю най за най. Но если это доходить до соединений, заключающих только галогиды, т.е. таких элементов, которые для связи частиц служить не могут, тогда нашей теорией недостаточно, а факты между тем налицо.

Мы знаем, что аммиакальбиды соединения часто вступают в прочную связь с хлористыми металлами. Достаточно даже напомнить о хлористых оловах ($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{KCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$) и хлористой платины ($\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl}$, $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{KCl}$, $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{BaCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{AgCl}$), которая с точки зрения электрохимической теории — хлоро-соль, т.е. в швах Cl играет роль, соответствующую кислороду.

Перейдем теперь к развитию органической химии.

Понятия об органических веществах развивались долгое или менее случайно. В самом деле органические вещества долго оставались в области отчасти, конечно, и самой сложности их обработки, а отчасти по тому, что не вызвали здесь интереса и руководились практическими нуждами. Также в начале нынешнего столетия можно было найти анализы органических веществ, употребляющихся в медицине, красильных веществах и пр. Эти исследования говорят только следующее: столько-то в извлечении

ешомъ соединений растворялись въ водѣ вещества, столько-то растворялись въ эфирѣ, столько-то жирныхъ веществъ, столько-то красильныхъ веществъ, столько-то летучихъ, столько-то зловонныхъ и пр. Следовательно, понятія объ индивидуальности химическихъ оставались совершенно въ сторонѣ. Однако нужно сказать, что сначала изслѣдователи стремились къ выработыванію способовъ анализа органическихъ веществъ, установки понятій объ элементарномъ составѣ, о необходимости получать эти вещества въ чистомъ видѣ и т. д. Но большая часть изслѣдованій подобнаго рода всё-таки были больше или меньше случайны. Другимъ и очень бываеетъ, что известное вещество извлекается просто потому, что оно попало въ руки, или, что также бываеетъ, оно представляеетъ практический интересъ; большимъ частью нынѣ работаютъ, желая разгнать известный научный вопросъ. Подобнаго рода изслѣдованія были въ то время исключеніемъ. Они и понятны. Нередко изслѣдованія дѣлались такъ или иначе, что самыя реакціи не приурочивались ни къ какой определенной гипотезѣ, а просто на извлекаемое вещество дѣйствовали реальными болѣе или менѣе сильными, воздѣйствующей температурой и пр. Для того, чтобы не смутиться, что изъ этого выйдетъ. Такихъ оди-

здесь накопился значительный материал для из-
учиваний, и будущим химикам придется очис-
тить много данных, не согласных с фактами,
и исправить не мало числовых данных в орга-
нической химии.

Анализ органических веществ был пер-
вым шагом к сурденю о том, какова их
химическая натура в смысле состава. Методы
этого анализа были выработаны сравнительно
довольно скоро. Сначала Лей-Мюссавь и Менарь
(Thénard), а затем Вегелиус и наконец Лиевиг
установили эти методы. Было узнано, что боль-
шинство органических веществ в своем соста-
ве заключают одинакие же элементарные тѣ-
ла. Начало этого вопроса принадлежит еще
времени Лавуазье, который указал на присут-
ствие C в органических веществах, и гасию
 H . Собственно методы анализа заключались
сначала — скажу кстати — в сжигании с бер-
толлетовой солью, при чем образовавшиеся про-
дукты горения собирались в приемникъ газъ и
измерялись; угловая кислота поглощалась,
а остатокъ снова измѣрялся. Хотя способы по-
добного рода были несовершенны, они все таки
давали возможность сурить не только о каче-
ственном, но и о количественномъ составѣ веществъ.
Вегелиус для этой цѣли сталъ брать горюче-

ташковые трубки и раскалять их постепенно, без
 извлечения и сортировки органических веществ не
 скакали, но больше или меньше правильно. Заметим
 Грау-Линдас указав на более удобного сортиателя,
 именно CuO , а Либиг окончательно выработав
 методы элементарного анализа органических
 веществ. Благодаря этим аналитическим
 изслѣдованіямъ съ теченіемъ времени сѣмалось
 возможнымъ поставить вопросъ о химической
 натурѣ органическихъ соединений въ смыслѣ со-
 става. Первое, что зрѣло въ глаза, — это
 то, что органическія вещества по меньшей мѣ-
рѣ заключаютъ при составныхъ элементарныхъ
частяхъ. Мы теперь знаемъ органическія веще-
 ства, заключающія два элемента, напр. углево-
 роды, но тогда углеводородныхъ соединений извѣсно
 было очень немного, при томъ и самое поня-
 тіе объ органическомъ веществѣ еще не было по-
 нѣ установлено. Тогда настоящимъ органичес-
 кимъ веществомъ было то, которое получалось
 изъ организма, да и это не всегда. Если вещество
 получается искусственно или даже оно простое
 состава, то его считали неорганическимъ веще-
 ствомъ; таковы напр. меллитовая кислота
 $\text{C}_{12}\text{H}_6\text{O}_{12}$ (въ минералахъ медовый камень $\text{C}_{12}\text{O}_{12}\text{H}_6$), щав-
 левая кислота, простѣйшіе углеводороды и пр. Все
 это ставилось въ область неорганической химіи.

Вот почему и можно было прийти къ общему
выводу, оставляя въ сторонѣ немногіе данные,
т.е. къ выводу, что органическія вещества от-
личаются тройнымъ составомъ, содержать по
меньшей мѣрѣ три составныхъ элементар-
ныхъ части. Такимъ образомъ выраженіе со-
става формулами явилось уже готовымъ: тогда
обозначенія, которыя употреблялись въ органи-
ческой химіи, т.е. то же двойное nam H, то же
значеніе C и то же значеніе O, были ут-
вердительно переведены и на органическія соединенія,
вслѣдствіе чего и явились формулы въ родѣ той,
которая приведена выше для уксусной кислоты.

Небудь не замѣтитъ, что и въ органи-
ческой химіи не все исключительно признава-
ли двойственность въ томъ смыслѣ, какъ ее
принимало большинство, т.е. не все непре-
менно требовали двухъ составныхъ частей
въ соединеніи, изъ которыхъ каждая могла
бы существовать въ отдельности. Въ самомъ
дѣлѣ, если строго говорить, то самый фактъ
электролиза во всей его общирности и наконецъ
даже ходъ электролиза въ такомъ видѣ, какъ его
имѣемъ въ простомъ растворѣ соли, не впол-
нѣ согласенъ съ дикарнымъ взглядомъ. Соль по
этой теоріи состоитъ изъ основанія и кисло-
ты. Действительно, при электролизѣ соли яв-

является съ одной стороны щелочъ, а съ другой сто-
 роны кислота, но все-таки это происходитъ
 далеко не во всякъ случаѣ; да и тамъ, гдѣ это
 и справедливо, то рядомъ съ образованіемъ кисло-
 ты и щелочи идетъ еще разложение воды. Но
 если мы возьмемъ соль съ металломъ тѣмъ же, что
 электролизъ идетъ такимъ образомъ, что
 выделяется не окиселъ, а металлъ. Такимъ
 образомъ приходится допустить еще особую ре-
 акцію, которая происходитъ ранѣе главной
 реакціи, заключающейся въ возстановленіи ме-
 талла и пр. Въ такіе обстоятельства, уха-
 зывающіе, что не всегда такъ просто происхо-
 дитъ разложение солей, заставили Фиттингъ
 Даву представить другую теорію, тѣмъ болѣе,
 что эта теорія содержала два рода солей, сто-
 явшихъ въ то время далеко другъ отъ друга.
 Правда и тогда сходство солей галогенныхъ и
 кислородныхъ весьма признавалось, но въдь соли
 галогенныя — соединенія перваго порядка, а кис-
 лородныя — втораго порядка, и слѣдовательно
 при аналогіи свойствъ существовали недоста-
 точною аналогію состава. Чтобы установить эту
 аналогію и прочее объяснить ходъ электроли-
 за, Фиттингъ Даву рассматривалъ соль, какъ ве-
 щество, представляющее самостоятельный, от-
 дѣльный типъ. Слѣд. въ его воззрѣніи является

урое почти универсальное. По его взгляду соль есть соединение металла с сложившимся радикалом, который в серной кислоте принимает формулу SO_4 , в азотной — NO_3 и т. п., а по тогдашним формулам в азотной N_2O_6 , а в серной точно также SO_4 . Тогда распад соли происходит очень просто, именно на радикал и металл. Опыты в самом деле показали, что некоторые из металлов разлагаются водой, аллю. металл не может находиться в отдельном состоянии, и на электроотрицательная часть выделяется H , что фракционируется и вторно. С другой стороны радикалы указанного состава оказываются неспособными существовать и в момент выделения сейчас же распадаются на ангидрид кислоты и O ; ангидрид вступает в соединение с водой. Этот взгляд, мало распространенный, но отнюдь не органической химии лишний тот факт, что его приняла Либих и приложил его к объяснению различной основности органических кислот.

Таким образом на органические вещества смотрели как на составленные из трех элементов или из трех составных частей. С первого взгляда анализ оставался в стороне, именно скорее указывали на то, что ради-

ца между веществами органическими и неорганическими происходит по простому химическому приращению из двух составных частей, которые затѣмъ соединяются попарно, такъ что слѣд. происходитъ соединеніе трехъ или даже составныхъ частей въ одно вещество. Какъ скоро явилась потребность отвѣчать на вопросъ относительно внутренней природы органическихъ веществъ, то пришлось изобрѣсть простѣйшія составныя части и пришлось говорить о двойныхъ соединеніяхъ этихъ составныхъ частей. Ужасно 1815 года самъ Вегелиусъ понятіе изъ неорганической химіи приложилъ къ органической и готовъ былъ почти согласиться на то, что понятіе о пропорціи соединеній въ органическихъ веществахъ неприменимо. Однако при выработкѣ аналитическихъ методовъ пришлось убедиться, что въ органическихъ веществахъ также царствуютъ крайнія пропорціи. Разъ этотъ взглядъ установился, пришлось прилагать къ органическимъ веществамъ тѣ знанія, которыя были принимаемы въ неорганической химіи, и пришлось изобрѣсть формулы, которыя писались въ неорганической химіи. Затѣмъ явился вопросъ о томъ, какъ въ данномъ соединеніи сгруппированы известныя части. Но, что мы называемъ химическимъ соединеніемъ, которое для насъ теперь

понятно и ясно, тогда было неясно и растительство. Если говорилось о простейших составных частях, то под этими разрывали такие вещества, которые можно извлечь из данного соединения и соединить их, снова получить то же соединение. Но это оказалось возможным в крайне немногих случаях. Органические вещества, обрабатываемые различными реагентами, разлагаются, но не так, что они разлагаются непременно на две части. Обратный переход от полученных продуктов к первоначальному веществу являлся в то время столь же невыполнимым, и явилось понятие, что органические вещества образуются не вследствие простого химического взаимодействия средств составных частей, но в силу жизнедеятельности организмов растительных и животных. Действительно, явилось весьма остроумное объяснение того, почему органические вещества подвергаются брожению, гниению и пр. Выйти толком заставить группироваться соответственно требованиям и средству элементарных веществ, так что образование является только вследствие инерции. Раз атомы получили движение, они и продолжают существовать в этой группировке. Но какова эта группировка? — вопрос этот разрабатывался мало по малу с большего и большего ясностью, можно сказать,

со времени знаменитого Лавуазье. Указавши на то, что элементарные вещества дают органическую массу соединений, и называя радикалом элементарная части кислородных соединений, Лавуазье указал также на то, что в органических веществах, именно в кислотах, точно также можно признать соединения кислородные, как и в кислотах неорганических, с той разницею, что в последних с кислородом соединен элемент, а в органических кислотах соединена сложная группа, заключающая в своем составе край (C) углерода и водород, а иногда и азот и фосфор. Лавуазье обозначил подобные группы названіем сложных радикалов. Такими образом элементы явились простыми радикалами, а группа, которая является в окисленном состоянии, — сложными радикалами. Эти сложные радикалы, хотя в отдельном состоянии неизвестны, но большей частью представляют остатки, существующие или несуществующие, которые даются полуравнью, если отнять кислород от данного органического соединения. Berzelius с этой стороны также говорил о радикалах в подобном же смысле, но вместе с тем прибавлял, что радикалы эти — нечто гипотетическое и что они могут не существовать в отдельном состоянии. Однако вскоре потом отнестись

но сложных радикаловъ явилось понятие болѣе опредѣ-
 ленное и болѣе похожее на понятие объ элементѣ,
 и стали сравнивать радикалы съ элементами и
 даже говорить, что неорганическая химія есть химія
 элементовъ или простыхъ радикаловъ, тогда какъ
 химія органическая есть химія сложныхъ элемен-
 товъ или сложныхъ радикаловъ. Такимъ образомъ
 понятие о радикалахъ вырабатывалось мало по ма-
 лу и раздѣляется оно нѣсколько на некоторую фракти-
 ческую подкладку. Наиболѣе важными здѣсь являют-
 ся факты открытій Гау-Линдс'а въ 1815 году
 цуана, а затѣмъ въ послѣдствіи въ особенности от-
 крытіе каковина Вилсен'а въ концѣ тридца-
 тыхъ годовъ. Гау-Линдсъ получилъ цѣлый рядъ
 цуанистыхъ соединений и подвелъ подъ тотъ об-
 щій взглядъ, что группа изъ H, C и H играетъ
 такую же роль, какую играютъ атомы въ атомод-
 ныхъ соляхъ. Не смотря на то, что такимъ обра-
 зомъ явилось фактическое подтвержденіе существо-
 ванія сложныхъ группъ похожихъ на элементъ,
 радикальная теорія все-таки нѣтъ еще не раз-
 вилась, а напротивъ рядомъ съ нею, также на
 почвѣ фактовъ, развилась другая теорія, хотя
 и не получившая особеннаго распространенія, ко-
 въ то ~~не~~ время имѣвшая большое значеніе. Тогда
 были изслѣдованы соединения этилового ряда: этиръ
 C_4H_5O , винный спиртъ $C_4H_6O_2$, этиленъ или масло-

родный газъ C_4H_4 и пр., и показано было отноше-
 ние этихъ соединений къ другимъ сложнымъ веще-
 ствамъ. Гау-Луссасъ показалъ, что, если мы возьмемъ
 этиленъ C_4H_4 , то, прилагая къ нему известное ко-
 личество воды, мы будемъ имѣть эфиръ $C_4H_4 + H_2O$,
 при двойномъ же количествѣ вода мы будемъ имѣть
 алкоголь $C_4H_4 + 2H_2O$. Такимъ образомъ развилась
 особенная теорія, приложеніе которой было вѣсѣ-
 ма ограничено и которая известна въ химіи
 подъ названіемъ Этдриновой теоріи. Это было около
 1818 года (и слѣд. вскорѣ послѣ открытія наевъ). Эта
 теорія отчасти и наибольша развитая тот-
 часъ предъней теоріи сложныхъ радикаловъ, именно
 съ той точки зрѣнія, какъ она развивалась послѣ.
 Этдриновая теорія рассматриваетъ маслород-
 ный газъ подобно амміаку, сложные эфиры — по-
 добно амміакальнымъ солямъ. Въ самомъ дѣлѣ,
 если мы возьмемъ съ одной стороны хлористый
 этиль C_4H_5Cl , а съ другой NH_4Cl , то можемъ сказать,
 что хлористый этиль есть соединеніе маслород-
 ного газа C_4H_4 съ HCl , а нашатырь — соединеніе NH_3
 съ HCl ; далѣе подобно тому какъ амміаку отбѣга-
 етъ гипотетическое соединеніе NH_3HO (окись аммо-
 нія), такъ этилену — эфиръ $C_4H_4.H_2O$; гидрату оки-
 си аммонія $NH_3 + 2H_2O$ отбѣгаетъ спиртъ $C_4H_4 + 2H_2O$
 и тому под.

И такъ, съ самаго начала въ то время, когда

зашла речь о ближайших составных частях данного органического вещества, явились два взгляда:

а) по одному взгляду (Lavoisier, Berzelius) органические вещества заключают простейшие составные части, из которых одна всегда сложная, и эти составные части представляют сложный элемент или радикал, который может быть изолирован из соединения его с кислородом и выделен подобно тому, как выделяются элементы.

б) По другому взгляду рассматривали органические соединения как вещества похожие на аммиак. При последнем воззрении тоже предполагается две простейшие составные части, но одна из них другая. Эти группы, которые являются здесь простейшими составными частями, существуют и в отдельности. Но если подобный взгляд и не приурочивать вполне органические соединения к соединениям минеральным, то с другой стороны они более выставляют то аналогию, хотя и отдаленную, которая была и ныне признаваема, именно аналогия целости с углеводородной группой, сложная эфиры с солями, галогенных производных с галогенными солями и пр. Но мало намалу изъяснения, относящаяся к ближайшим составным частям органических веществ начали разногласиться. Так напр. Шеверль с большим упорством в двадцатых годах производил чистый

рядъ опытовъ и указавъ простѣйшій составный част-
ти животнаго жира, изъ которыхъ одна состав-
ная часть, общая для всехъ жировъ, добыта была
еще Шееле. Я разуритю амиринъ, который поз-
же называли гидратного окисью лимона. Съ другой
стороны, нѣсколько позже, (и это одно изъ самыхъ
длительныхъ изслѣдованій того времени), именно въ
1832 году, Liebig и Wöhler¹⁾ открыли родъ производныхъ
масла горькихъ миндалей и показали въ цѣломъ
рядѣ соединений присутствіе одной общей группы
(бензоиль = $C_{14}H_5O_2$), которая можетъ быть разла-
живаема какъ общій для всехъ этихъ соединений
радикалъ. Въ самомъ дѣлѣ, съ тогдашней точки
зрѣнія это понятно. Мы имѣемъ бензойную кис-
лоту $C_7H_6O_2$, а прежде писали $C_{14}H_6O_4 = C_{14}H_5O_2.O.NO$;
хлористый бензоиль $C_6H_5.COCl$ писался $C_{14}H_5O_2.Cl$, а
масло горькихъ миндалей $C_6H_5.COM$ называлось то-
гда водородистымъ бензоиломъ и писалось $C_{14}H_5O_2.H$,
такъ какъ во всехъ этихъ видѣхъ радикалъ бензо-
иль $C_{14}H_5O_2$. Далѣе получены были цѣанистый бензо-
иль, іодистый бензоиль и т.д., словомъ цѣлый рядъ
веществъ, въ которыхъ присутствуетъ одна и та
же бензойная группа. Эта работа послужила къ
развитію понятія о сложныхъ радикалахъ и позво-

¹⁾ Chevreul: Recherches chimiques sur les corps gras d'origine
animal. 1826. (Отдѣльно изданіе появилось въ 1871 году
въ Ann. Mus. d'hist. natur. XX).

²⁾ Ann. Chem. Pharm. B. XXVI.

мина Аммонію получить мелмонъ, а также мелмонис
 твѣ производимъ, гдѣ былъ разликъ мелмонъ. Въ
 то же время Эммоніевая теорія потерѣла извѣ-
 щеніе, такъ какъ развилась другая, предложенная
 еще Деви, но не получившая тогда развитія и на-
 званная потомъ теорією аммоніи. Въ самомъ дѣ-
 лѣ, какъ скоро мы перенесли углеводородъ на ам-
 моніакъ, то будемъ имѣть подобіе органическихъ
 соединенийъ съ неорганическими, напр. съ одной сто-
 роны соединенія аммоніи NH_4Cl , а съ другой ана-
 логичное ему соединеніе этила $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$. Съ этой
 точки зрѣнія алкоголь является какъ соедине-
 ніе водной окиси этила, именно $\text{C}_2\text{H}_5\cdot\text{HO}$. Соедине-
 ніе $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ является какъ эфиръ, соответствующій
 безводной бензойной кислотѣ $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\cdot\text{O}$, кото-
 рая хотя въ свободномъ состояніи была неизвѣст-
 на, но все таки принималась въ саляхъ. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
 отвѣчаетъ хлористому соединенію бензола $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\cdot\text{Cl}$,
 а $\text{C}_2\text{H}_5\text{H}$ есть водородистый этилъ. Вдвѣмъ сло-
 вомъ, аналогія между органическими и неорга-
 ническими веществами установлена была доволь-
 но наглядная. Еще болѣе прочныя основанія дали
 позднѣйшія (въ концѣ 30-хъ годовъ) изслѣдованія
 Бунзена надъ какодиломъ AsC_4H_6 (старое обозна-
 ченіе). Бунзеномъ замѣчено было главнымъ образомъ
 то, что нѣкоторые изъ производныхъ алкарзина
 способны подъ вліяніемъ металловъ распадаться

подобно тому, какъ распадаются сами. Металлы могутъ отнимать кислородъ отъ кислородныхъ соединений, но не разрушая того, что въ нихъ заключается. Затѣмъ получена была какодимовая кислота $\text{As}(\text{CN})_2\text{O.HO}$, между тѣмъ какъ окись какодима алкариды являлась нынѣшнимъ окисломъ, и вообщю явился радикалъ сложный, органическій, заключающій C , H и As , — радикалъ не только способный существовать въ отдельномъ соедѣненіи, но дѣйствительно похожий на металлы, дающій нисшия и высшіе окислы. Высшій окиселъ съ солянкой кислотой даетъ хлористое соединеніе какодима. Кроме кислородныхъ соединений какодимъ можетъ давать окислы и т. д. Такимъ образомъ бензойныя соединенія, этиловыя, какодимовыя, ціановыя, меллоновыя устанавливаютъ понятіе о сложномъ радикалѣ, какъ сложномъ элементѣ, проходящемъ чрезъ цѣлый рядъ соединеній. Но если это понятіе распространилось и стало прочно, то съ другой стороны понятіе о томъ, какой радикалъ нужно принимать въ данное вещество, — было весьма шатко и спорно. Сначала Lavoisier указалъ, что радикалъ есть то, что соединено съ кислородомъ. Можно также разсматривать радикалы и Berzelius. Но когда были изслѣдованы бензойныя соединенія Либихомъ и Вейеромъ, то высказано было мнѣніе, основанное на фактахъ,

что нѣтъ никакой причины принимать только без-
кислородные радикалы, и что нужно допустить су-
ществованіе радикаловъ съ кислородомъ. Однако
отъ радикала требовали извѣстныхъ признаковъ,
чтобы онъ могъ давать соединенія съ различными
элементами, и чтобы изъ соединенія съ однимъ эле-
ментомъ онъ могъ переходить въ соединенія съ
другимъ. Что касается до естественнаго и само со-
бой напрашивающагося идиализованія радикаловъ,
то это въ то время не представлялось нужнымъ.
Знали тогда какодимъ, меллонъ и этиль руковод-
ствовались. Понимъ не менѣе стремленіе къ полу-
ченію радикаловъ естественно существовало. За ра-
дикалъ бензоилъ считали тогда бензилъ $C_{14}H_5O_2$.³⁾
Баттисъ долѣе позднія попытки къ идиализованію
этила были утраты, причемъ оказалось, что онъ не
имѣетъ свойствъ радикала. Это изслѣдованіе при-
вело Франкланда къ открытію цикло-органическихъ
соединеній, и вообще стремленіе къ полученію ра-
дикаловъ принесло болѣеую пользу химіи.

До какой степени въ то время понятіе о самомъ
составѣ могло быть шатко, можно видѣть изъ
того, что когда уже было установлено понятіе о ра-
дикалѣ этиль, и когда Либихъ принималъ его, то одно
время онъ самъ отклонился отъ него въ силу новаго рас-

³⁾ Liebig - Lehrbuch, B.I, 270 и 602.

Ménilé - Lehrbuch, III B. 418.

да фрактовъ. Въ самомъ дѣлѣ, изъ спирта можно получить этиленъ, а изъ этилена можно получить хлористый этиль. Этотъ радикалъ, названный тогда алдегиденомъ, предлагали принимать въ цѣломъ рядѣ соединений, къ чему склонялся также и Лидиусъ. Накинулъ образомъ вы видите здѣсь роковую необходимость искать всегда въ соединенияхъ болѣе простой радикалъ, — необходимость, въсплывшій которой химія и дошла до суроваго о значеніи въ частицѣ элементарныхъ атомовъ, инаге — о химическомъ строеніи вещества.

Преджде чѣмъ мы перейдемъ къ новой фазѣ развитія органической химіи, именно къ постепенному возникновенію и развитію унитарнаго ученія, я еще разъ считаю не лишнимъ напомнить о томъ, какими образомъ связывались понятія о простѣйшихъ составныхъ частяхъ органической химіи съ понятіями о составныхъ частяхъ неорганической химіи. Такъ какъ въ то время были другіе атомы, то понятно, что взвѣсивъ на составныя части мочь быть не то, какой мы нынѣ принимаемъ. Въ предѣльное время мочь было принимать въ сложномъ веществѣ такія части, какія мы нынѣ не имѣемъ права принимать. Подобный примѣръ представляетъ вода въ азотной кислотѣ. Съ другой стороны необходимость разсматриванія простѣйшихъ составныхъ частей

въ сложныхъ органическихъ соединеніяхъ полимо-
 теоретическихъ соображеній вызывались также
 и фактами. Въ самомъ дѣлѣ въ предѣльное время
 принималось, что всякое изслѣдуемое вещество
 даннаго состава всегда должно имѣть и одинако-
 выя свойства. Однако факта мало по малу опро-
 вергли такое мнѣніе. Въ неорганическихъ веще-
 ствахъ, а также и органическихъ, было замѣчено,
 что вещество, не измѣняая состава, можетъ яв-
 ляться въ различныхъ формахъ. Сюда относят-
 ся диморфность сторы, аррагонита и пр. Затѣмъ
 явились и другіе различные факты, которые то-
 ко также показали, что при одинаковости соста-
 ва, вещества могутъ имѣть различные свойства.
 Такова напр. фосфорная кислота. Въ самое пер-
 вое время замѣчено было еще Кларкомъ существо-
 ваніе различныхъ какъ бы изомерныхъ фосфорныхъ
 кислотъ. Подобнаго рода факты заставляли для
 своего объясненія разсматривать вещества, обла-
 дающие своими внутренними различіями. Та-
 кимъ образомъ явилась первая необходимость го-
 ворить о конституціи и простѣйшихъ состав-
 ныхъ частяхъ веществъ. Сами Вегелиусъ, указавши
 на изомерію между оловянною и метаоловянною
 кислотами, что теперь объясняется различною
 степенью гидратации этихъ кислотъ, указавъ
 на то, что если мы возьмемъ оловянные соединенія

18.
(окисъ слова) съ стеришного кислотого, а съ другой сто-
рона стеришную соль закиси слова, то приходивъ
къ одной и той же формулѣ. Такимъ образомъ
изъ самыхъ фактовъ являлась необходимость су-
дить о ближайшихъ составныхъ частяхъ. Это
сужденіе являлось тогда съ такою определенностью,
съ какою оно въ настоящее время не можетъ ав-
ляться; такъ напр. признаніе воды во всякъ цело-
нахъ и кислотахъ, вследствие чего воду переста-
ли признавать въ реакціяхъ и роль ея начали бо-
лее или менее упускать изъ виду. Что такое
химическая конституція? Въ этомъ отгѣта
себѣ не давали, и можно сказать даже, что поня-
тіе о конституціи въ то время было гораздо не-
определеннѣе, чѣмъ оно могло бы быть даже и ранѣе.
Конституція въ то время сводилась на отноше-
ніе между собою только существующихъ въ свобод-
номъ видѣ. Тогдашняя конституція являлась
примѣненіемъ существующихъ въ отнѣльности час-
тицу для образованія новой. Такъ K_2SO_4 образу-
ется присоединеніемъ K_2O къ SO_3 . Въ этомъ видѣ и
въ этомъ смыслѣ понятіе о конституціи выхо-
дитъ съ бинарностью было перенесено и на органи-
ческія соединенія. Это повело позже къ развитію
различныхъ теорій, напр. теоріи радикаловъ, те-
оріи присоединенія (этеринговая теорія) и затѣмъ
теоріи винильной или алдегидной, какъ ея тогда

называли. Во время этих опытов говорили о простейших составных частях. В одном случае признавали Этерин, или по вычитанию этилен, в другом — винил и т. п.; все это были вещества, которые сами и не существуют иногда в отдельном состоянии, но только по мере, держали тогда, что их не считали еще водными. Это группы, которые играют роль простейших веществ, способных быть водными подобно элементам. При этом, как и всегда бывает, являлась односторонность. В самом деле, мы хорошо теперь знаем, что можно формулировать соединения этильные и распадаются их в отдельные семейства и показать сходство их, принимая во время их этилен. Это будут вещества родные в том смысле, что их их может быть водный этилен. С другой стороны мы вправе принять этилен, и наконец вправе принять этилен (винил), сами разложение будет идти дальше. Тогда не было достаточно фактов для перехода напр. этилена в винный спирт, что сделано было позже Berthelot. Судя из указывающих, что нельзя принимать этилен в спирт, так как не удается соединить этилен с водою. Однако разделение того или другого или третьего вещества за рядками в чистом виде соединений есть уже

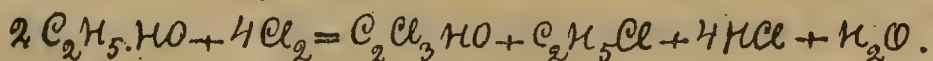
Большее или меньшее углубление въ обсужденіе его внутреннего состава. Въ то время одна теорія противопоставлялась другой теоріи. Если вещество этиленовое, то оно не заключаетъ урсе этилена; если заключаетъ винилъ, то винильная группа признается главной, а все остальное стало не играющимъ какой нибудь роли.

Но нередко бываетъ, что и въ теоріяхъ некоторыхъ есть нечто чуждое и вторное и для насъ. Другихъ покатый ценныхъ, нередко игнорируемыхъ предвзятыхъ воззрѣній, каковы и что собственнаго ненужное. Такъ намъ кажется и здѣсь весьма важнымъ то обстоятельство, что одну теорію (этиленовая и алдегидная) указывали на возможность получения органическихъ веществъ путемъ замощения, а другіе (этиленовая) указывали на образованіе органическихъ веществъ путемъ присоединенія. Отчасти изъ которой односторонности мы встречаемъ и Герхардта, у котораго присоединеніе, поставленное этою теоріею на первомъ планѣ, было опущено, а на первый планъ поставлено было одно замощеніе. Подъ влияніемъ драматическимъ развились такіе взгляды, которые говорили: нужно искать въ сложныхъ соединеніяхъ такихъ веществъ, которые, хотя тогда и были неизвестны, но въ разнѣ могутъ быть отдѣлены и даютъ цѣлые ряды соединеній.

Пусть интересно будет заметить, какъ часто известный взгляд измѣняется такимъ образомъ, что проводящій этотъ взглядъ или самъ или его послѣдователи снова возвращаются къ первоначальному взгляду. Сначала самъ Berzelius заявилъ, что органическія соединенія отличаются отъ минеральныхъ тѣмъ, что они могутъ заключать, какъ самые простѣйшіе радикалы, состоящіе изъ трехъ элементовъ. Онъ же самъ говорилъ, что радикалы есть гипотетическая группа, которая не обязана существовать въ отдѣльномъ состояніи. Это былъ его первый взглядъ. Но затѣмъ тотъ же Berzelius заявилъ о бинарности органическихъ соединеній и о существованіи радикаловъ, входящихъ въ составъ даннаго ряда соединеній. Въ то время, когда развивался этотъ бинарный взглядъ и когда нѣкоторые химики были на пути ко попыткамъ вытѣсненія радикаловъ, начинается развиваться новый взглядъ унитарный.

Въ неорганической химіи теорія Деви и Дэви относительно кислотъ, какъ водородистыхъ соединеній, является такъ сказать унитарнымъ взглядомъ, который мало по малу начинаетъ складываться и въ органической химіи. Замѣчаніе было это первое указаніе на то, что бинарность и непрѣлнкая

противоположность соединяющаяся вещества для органических тел не могут быть всегда требемы. Первые факты, относящиеся къ этому вопросу, были замечены еще издавна. Еще Gay-Lussac указывалъ на слѣдующій фактъ: воскъ при сжиганіи его хлоромъ „теряетъ Н и поглощаетъ объемъ Cl совершенно равный объему выдѣляемаго Н“. Но этотъ фактъ однако не повелъ къ особенно важнымъ изслѣдованіямъ до 30-хъ годовъ, когда сначала Дюма, затѣмъ Малладити и Лоранъ сдѣлали цѣлый рядъ открытій, указавшихъ на замѣщеніе. Однимъ изъ самыхъ блестящихъ случаевъ замѣщенія было полученіе Дюма трихлороуксусной кислоты при дѣйствіи Cl на уксусную. Но еще прежде этого, дѣйствуя Cl на алкоголь:

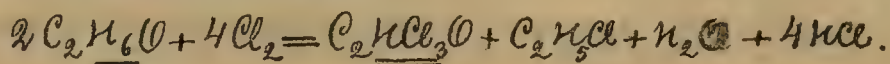


получили хлораль и тогда же формулировали, можно сказать, эмпирическое правило, что когда Cl дѣйствуетъ на органическое вещество, то въ слухъ, если это вещество не содержитъ въ своемъ составѣ H_2O (по нашему водную группу HO), то происходитъ замѣщеніе Н хлоромъ объемомъ за объемъ. Если же содержится H_2O , то она выдѣляется и происходитъ опять таки замѣщеніе подобно указанному. При этомъ относительно химическа-

го характера веществъ, подвергающихся дѣй-
ствію Cl_2 , и веществъ происходящихъ Дюма не
высказалъ ничего опредѣленнаго. Но въ 30-хъ
же годахъ ⁴⁾ Лоранъ тѣмъ же способомъ
надѣ нафталиномъ. Онъ получилъ цѣлый
рядъ продуктовъ частью присоединеніемъ Cl_2 , а
частью замѣщеніемъ. Продукты присоеди-
ненія Cl_2 формулировались въ то время не такъ,
какъ теперь, но какъ присоединеніе соляной
кислоты къ замѣщенному продукту. Такъ
напр. мы можемъ взять хлористый эти-
ленъ и формулировать его какъ присоединеніе
 Cl къ маалородному газу, т. е. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2$, или какъ
присоединеніе HCl къ хлористому этилену, т. е.
 $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} + \text{HCl}$. По заключеніямъ Лорана прави-
ла, формулированныя Дюма, не вполне прило-
жимы, и это стало еще болѣе яснымъ, ког-
да подверглись изслѣдованію продукты замѣще-
нія другихъ веществъ. Между этими изслѣ-
дованіями надо указать на полученіе охлорен-
ныхъ эфировъ, которое произведено было Мала-
дита, полученіе различныхъ производныхъ эти-
ловыхъ, произведенное Регнаултъ въ лабораторіи
Либиха, и наконецъ полученіе производныхъ на-
фталина (Лоранъ). Согласно съ выводами Дюма

⁴⁾ Ann. d. chimie et de physique сз 1833 года V. LIII до
1836 года LXI и послѣ.

всякій разъ, когда Cl производитъ обезводорождающее дѣйствіе, вытѣсненный ивъ H тотчасъ же замѣщается эквивалентнымъ количествомъ Cl . Но кромѣ того, по замеченіямъ Лорана, въ известномъ случаѣ выделяется соляная кислота, или, какъ тогда принимали, она образуется, но иногда не выделяется, а остается соединенною съ вновь происшедшимъ радикаломъ. Следовательно нельзя сказать, что всегда при дѣйствіи Cl произойдетъ замѣщеніе H на Cl ; часть H можетъ выделиться, а оставшаяся замѣстится:



Могутъ быть случаи прямого присоединенія Cl и соединенія замѣщенного продукта съ соляной кислотой. Когда количество подобныхъ фракцій замѣщенія увеличилось, Лоранъ на основаніи ихъ построилъ особенную теорію ядеръ (théorie des noyaux). Замѣтили кстати, что тутъ введена была особенная номенклатура, предложенная Дюма, но въ особенности проведенная Лораномъ; именно предложено было продукты замѣщенія называть именами, въ которыхъ число эквивалентовъ Cl выражалось гласными послѣднего слова (такъ что $\alpha=1$, $e=2$, $i=3$, $o=4$, $u=5$). Такъ, тогда были: хлоронафталъ, хлоронафтаель, хлоронафтаиль,

хлороафталозе, хлороафталузе и т. п. Однако эта номенклатура не привилась. Лоран, указав на некоторое несогласие теорий с фактами, предложил особую теорию, в основу которой легла лишь несомненно более важная. Лоран прямо уже говорит, что вещество обильно ваеть Н на С, сохраняя свой первоначальный вид, и остается с тем же радикалом. Он говорит, что существуют радикалы основные и затем из них происходят чрез замещение радикалы производные. Такой взгляд совершенно расходился с тем, что согласно допускает теория сложных радикалов. Указывали на то, что вещество сохраняется и тогда, когда электроположительный Н замещается электроотрицательным С. Которь оказывается способным играть роль Н. При этом принимали, что радикал есть нечто неизменяемое, переходящее через угловый ряд соединений, и вдруг оказывается, что радикал способен изменяться. На Лорана тогда напали все. Во первых Дюма, не смотря на то, что Лоран развивал его теорию, отрекся от него, говоря, что он далек от мысли, чтобы С играл химическую роль Н, и что если приписывают ему это мнение, то это остается на совести других. С другой стороны Berzelius напал на Лорана за тот же разлад,

который именовался въ Лорановской теоріи. Крайне
 много Либихъ также нападалъ на Лорана. Надо
 впрочемъ сказать правду, что данныя Лорана
 не всегда были точны съ фактической стороны.
 Словомъ Либихъ имѣлъ основаніе вѣлать упрекъ
 Лорану не только со стороны теоретической, но
 также и экспериментальной. Такъ какъ Лоранъ
 въ то время не пользовался большою извѣстностью,
 то теорія его осталась въ сторонѣ, и единственна
 употребленіе ея находили въ извѣстномъ учебни-
 кѣ Леопольда Гмелина „Handbuch der Chemie“.

Лорановская теорія ядеръ позволяла довольно
 хорошо группировать соединенія и свѣдѣвать
 тѣ, которыя имѣютъ одно и то же количество
 С въ составѣ. Въ тѣхъ соединеніяхъ, которыя содер-
 жатъ больше атомовъ, чѣмъ первоначальное
 ядро, будутъ присоединеніе ядра, а если меньше
 — замѣщеніе ядра. Замѣщенія могутъ быть
 посредствомъ Cl, O, алмаза, а присоединенія мо-
 гутъ быть не только посредствомъ группъ, но
 и воды. Понятно, что Лорановскій взглядъ со-
 свѣдѣвалъ въ одну общую группу все то, что и
 мы нынѣ соединили въ тѣхъ, напр. въ этиль-
 ные соединенія, въ іодистыя и т.п. Чтобы
 ближе указать на свои понятія, Лоранъ при-
 водилъ геометрическую схему. Представилъ
 себѣ, говорилъ онъ, призму, на извѣстныхъ углахъ

которой замещены атомы С, а на извест-
ных ребрах атомы Н. Если возьмем что-ли-
бо из этой призмы и заместимъ тѣмъ-либо дру-
гимъ, то призма все-таки будетъ существовать.
Затѣмъ такія призмы могутъ прилагаться другъ
къ другу и тѣмъ или инымъ плоскостями могутъ приосла-
бляться и пр. Это будутъ присоединения къ
ядру. Ядро сохраняется или основными, или заме-
щенными, и призма сохраняетъ свою форму. Въ
жидк. Леопольда Биллиа материалъ и распо-
ложенъ по такимъ ядрамъ и по содержанию коли-
чества С.

Количество фактовъ замещения все больше и
больше увеличивалось. Существование и свойства по-
лученной около того времени трихлороуксусной
кислоты заставили Дюма встать на сторону
Порановской теории замещения. Въ самомъ дѣлѣ
разность сродства уксусной и хлороуксусной кис-
лоты бросалась въ глаза, и отсюда действительно
пришли къ заключенію, что С можетъ замещать
Н, не измѣняя основнаго строенія вещества. Бы-
ло высказано тогда мнѣніе, что не столько ка-
чество элементарныхъ составныхъ частей, сколько
ихъ количество и расположеніе обуславливаютъ
опредѣленную физіонамію органическихъ веществъ,
и что слѣдовательно С можетъ действительно
играть въ известномъ смыслѣ роль Н. Затѣмъ

оказалось возможным сравнивать и сближать
 такія вещества, которые содержат одинако-
 вое число атомовъ, аналогичныхъ и одинаково
 расположенныхъ. Въ то же время, именно око-
 ло 1839 г., появились такъ называемые типы
 веществъ. Дюма явился со статьею во Француз-
 скую Академію Наукъ? Благодаря блестящему
 изложенію ея и своему большому авторитету,
 Дюма имѣлъ гораздо болѣе успѣха, чѣмъ Лоранъ.
 Дюма говоритъ, что вещества могутъ представ-
 лять химическое сходство, но въ некоторыхъ слу-
 чаяхъ замѣщеніе можетъ вести и къ веществамъ,
 химическаго сходства не представляющимъ. Хи-
 мическое сходство представляютъ, напр., уксусная
 и хлороуксусная кислоты, и не имѣютъ тако-
 го сходства алкоголь и уксусная кислота. Тогда
 не трудно было набрать разнѣжныхъ примѣровъ.
 Такимъ образомъ составлялось понятіе о ти-
 пахъ химическихъ, къ которымъ по мнѣнію Дю-
 ма принадлежатъ все соединения, имѣющія
 одинаковѣй химическій характеръ, и понятіе
 о типахъ механическихъ, къ которымъ при-
 ннадлежатъ вещества, имѣющія одинаковое чис-
 ло атомовъ простыхъ или сложныхъ, или одинако-
 вость группировки, но различіе въ химическомъ ха-
 рактерѣ. Этотъ взглядъ былъ близокъ въ то время
 ко взгляду Лорана, но основаніемъ его были автори-

тетность Дюма и масса накопившихся к тому времени фактов. Заметить об этом Дюма указав, что электрохимическая теория несогласуется с фактами, так как: 1) нить возможности в таких типах отыскивать бинарность, и 2) вещества разнотипны, как H и Cl , или H и O , могут все-таки замещать одно другое. Эта статья Дюма была напечатана Либихом в его *Annalen* в конце 30-х годов, когда фармацевт сформулировал основания „*Annalen der Chemie und Pharmacie*“. Либих напечатал эту статью, но только с оговоркой, что „действительно надо допустить эти замещения, но не как правила, а только как исключение. Либих указав, что механические типы составляют семейство, а химические типы могут являться родами или подразделениями этих семейств. Этот факт был больше или меньше естественною классификацією. Сам Либих не вполне благосклонно отнесся ко взгляду Дюма, то само собою разумеется, что Berzelius со своей электрохимической теорией отнесся еще более неблагоприятно. Berzelius прямо заявил, что не стоит об этом и толковать. Между тем теперь пришлось уже отнестись к наибольшим

К стр. 58. „*Sur les types chimiques*“ *Compt. Rend.*

LXXXIII и LXXXIV 1840г.

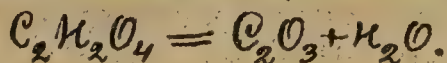
вниманіемъ ко взглядамъ Дюма, и тогда вывер-
нута изъ той аналогіи, какую поставилъ
Дюма между хлороуксусной и уксусной кислота-
ми, Берцелиусъ придвинулъ къ гипотезѣ, ко-
торая не только въ то время имѣла боль-
шое значеніе, а покажи еще и теперь имѣла
своихъ поклонниковъ. Французскій химикъ Роб-
бике указавъ на то, что иногда извѣстныя ве-
щества могутъ соединяться взаимно, но не ке-
трализуясь. Напр. кислота можетъ соединить-
ся съ какимъ-либо органическимъ веществомъ,
не теряя въ то же время своей кислотности,
такъ что она можетъ давать рядъ соединений,
вводя за собою то вещество, съ которымъ она
соединилась. То же самое можетъ быть и со
щелочью. Еще въ то время установившійся взглядъ
на алкалоиды, какъ на амміакъ, соединенный
съ извѣстною органическою группою, которая
вслѣдъ за амміакомъ входитъ и во все другія
соединенія. Вещества, вступающія въ соедине-
ніе съ веществами кислыми, но не нарушая
ихъ характерныхъ свойствъ, Роббике предложилъ
называть партными веществами (*parts corrolés*,
departhe Verbindungen). Въ то время слово „партный“
не употреблялось, хотя еще Берцелиусъ толко-
валъ какъ бы о партныхъ соединеніяхъ, когда это
слово не было извѣстно: оно было введено позднее.

Такимъ образомъ Берцелиусъ, готовъ допустить признание аналогіи между уксусной и хлороуксусной кислотами, сталъ разсматривать послѣднюю какъ нѣрное вещество или какъ вещество, заключающее щавелевую кислоту спаренную съ Cl. Уксусная кислота тогда изображалась $C_4H_8O_4$ или $C_4H_6O_3.H_2O$ или $C_4H_3O_3.HO$.

Берцелиусъ говоритъ что уксусная кислота есть окисъ радикала C_4H_3 , а въ хлороуксусной кислоте,



содержится хлористый углеродъ C_2Cl_6 или C_2Cl_3 , который спаренъ съ C_2O_3 ; послѣдняя формула изображаетъ безводную щавелевую кислоту, которая точно также выражается и теперь

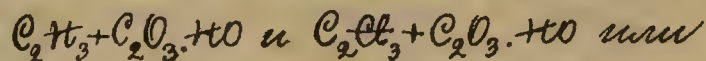


Отсюда и явилась возможность писать C_2Cl_6 , а не C_2Cl_3 . Переводя на нынѣшній языкъ, мы будемъ имѣть слѣдующую формулу хлороуксусной кислоты: $CCl_3.CO_2H$. Щавелевая кислота для насъ въ уксусной кислотѣ рядомъ съ метильной группой совмѣщаться не можетъ; но это есть нѣчто иное, какъ карбониль и окислительный метиль. Въ отношеніи этого взгляда былъ развитъ трудомъ Кольбе. Формулировка этихъ веществъ крайне проста. Но тутъ явились окисленные эфиры Малагутти, и Берцелиусъ для удержанія своихъ бинарныхъ

взглядовъ не удержался на скользящихъ путяхъ и началъ съ новаго формулировать окисленные эфиры какъ действительно парные соединения множества различныхъ производныхъ и, удвоая и утроая формулы, наконецъ дошелъ до такихъ формулъ, которыя не вызывали никакого сочувствія ни съ твоей стороны. На немъ оправдалось его же собственное изреченіе: „привычка къ мнѣнію зачастую влечетъ за собою убѣжденіе въ его непогрѣзлимости; она скрадываетъ его слабѣе стороны и лишаетъ насъ способности воспринимать опроверженія“. Изъ данныхъ слуга привычка заставила его вѣрить въ правильность такихъ формулъ, несообразность и неудобство ⁶⁾ которыхъ бросается въ глаза весьма резко. И эти формулы съ новыми радикалами были придуманы Берцелиусомъ для того только, чтобы вывернуть все изъ сродства уксусной и хлороуксусной кислоты. Однако это не помогло. Melsens (1842г.) показалъ, что хлороуксусная кислота посредствомъ амальгамы натрия обратно переходитъ въ уксусную кислоту. Тогда Берцелиусу не оставалось никакого выхода, и онъ сталъ формулировать уксусную и трихлороуксусную кислоты, какъ изавелевыя „контрированные“ кислоты, при чемъ только трихлороуксусная кислота замыкается въ своей ко-

6) См. Kekulé: Lehrbuch I, стр. 72.

иметь 3 атома Cl вместо 3 атомов H, —



(или $CN_3.CO_2H$ и $CCl_3.CO_2H$).

Замыслительно, что замыщение водорода хлором, не допускавшееся Берцелиусомъ въ гасущую уксусной кислоты, начало допускаться иль весьма удобно въ этомъ видѣ. Парное вещество, соединяясь, не измѣняетъ свойствъ и следовательно въ немъ можно допустить какія угодно измѣненія. Кислота является не измѣненной и сохраняетъ свое кислое значеніе. Такимъ образомъ при этомъ замыщении H и Cl являются играющими въ известномъ смыслѣ одинаковую роль и неизмѣняющими химическихъ свойствъ вещества.

Вмѣстѣ съ измѣненіями, которыя Берцелиусъ произвелъ въ формулахъ для объясненія замыщеній, онъ измѣнилъ и нѣкоторые свои взгляды. Когда Либихъ и Вёлеръ сдѣлали свои изслѣдованія надъ бензойными соединеніями и допустили въ нихъ присутствіе радикала бензоила $C_{14}H_5O_2$, Берцелиусъ сейчасъ же увидѣлъ важность взгляда Либиха и Вёлера и даже предложилъ назвать полученное вещество проиномъ или ортриномъ (прѣй-утромъ, и зрѣро-утро), такъ какъ вещество это является какъ бы зарею развитія органической химіи

вообще и теории радикаловъ въ особенностяхъ. Когда ему пришлось въ некоторой степени отказаться отъ своихъ электрохимическихъ взглядовъ, онъ отказался и отъ признанія радикаловъ, содержащихъ O въ своемъ составѣ и возвратился къ прежнимъ временамъ, говоря, что только C и H могутъ быть действительно, а Cl , O и S — только вещества, присоединяющіяся къ радикаламъ. Съ другой стороны и тѣ химики, которые были въ пользу замѣщенія радикаловъ, пошли дальше. Такъ Юма указывалъ между прочимъ, что во всякомъ соединеніи подвижному салу C можетъ быть подвергаемо замѣщенію. Действительно Вальтеръ (Walther Phil.) открылъ сульфокальфарную кислоту, которой онъ далъ формулу $C_9(SO_2)H_{16}O_4$, толкуя, что группа SO_2 замѣстила въ калфарной кислотѣ $C_{10}H_{16}O_4$ нѣмъ углерода. До такой степени ясности доходила аналогія между сульфогруппного и углекислымъ остаткомъ, точнѣе углеродомъ, что допускали не только аналогію между Cl и H , но даже замѣщеніе C посредствомъ S и аналогію C и S . Противъ подобнаго взгляда возмущались можно сказать все и просто-на-просто подняли Юма на смѣхъ, хотя въ этомъ взглядѣ лежитъ нѣчто вѣрное, и сюда въспомогательнѣе отнести сознательно и такіе случаи, гдѣ алкоголь

содержитъ вѣсто пая С пай Si (Friedel). Когда эту идею встрѣтили съ насильниками, то действитель- но хорошо разработанныя фактовъ было мало. Идея долгое время не могла прижиться, подвергалась насильникамъ, изъ которыхъ одна была высказа- на въ очень кривезной формѣ.

Вейеръ (въ Парижѣ около 1^{го} Марта 1840г.) написалъ въ „Annales der Chemie und Pharmacie“ корреспонденцію изъ Парижа, въ которой подробно сообщаетъ о будто бы сдѣланномъ ^{нимъ} открытіи: онъ (будто бы) подвер- галъ дѣйствию С уксуснокислую закись Mn, при чемъ сначала получилъ замѣщеніе Н атомомъ, затѣмъ замѣщеніе Mn и O атомомъ, при чемъ между Mn и С получился известный изоморфизмъ въ марганцово- и вѣрно-кислѣмъ сѣмъ, и на- конецъ онъ говоритъ о замѣщеніи всего С атомомъ, такъ что остается одинъ С, удержавшій груп- пировку уксуснокислаго Mn. Последнее очевидно указывало на шуточный характеръ этого со- общенія, гдѣ описаны условія полученія, нагрева- ніе и пр. Въполнѣ шуточный характеръ обнару- живается также изъ маленькаго замѣчанія, въ которомъ Вейеръ пишетъ о полученіи имъ те- лураниды изъ Лондона, что будто бы въ Лондон- скихъ магазинахъ имѣются вытканныя изъ С матеріи, которыя могутъ быть предпочтены для пошива капаковъ и пр. вѣтъ прогимъ ма- теріаловъ. На концѣ была подпись S. C. H. Windler,

Въ неорганической химіи существуетъ интересный фактъ, что Mn въ H.MnO₂ можетъ быть замѣщенъ С безъ измѣненія формы соединений, образуемыхъ этой кислотой съ основаніями.

Листъ 5^й

такъ что выходитъ Schwindler.

Со этой стороны дѣло пошло хорошо, такъ какъ не было возможности увлечься замѣченіями и заставило химиковъ въ выраженіи своихъ взглядовъ быть до крайности осторожными. Это въпослѣдствіи повело къ развитію настоящей умптарной теории. Но прежде чѣмъ начать говорить о ней, я считаю нужнымъ указать еще на одно понятие, которое важно для развитія химіи не для того, чтобы устанавливать понятія о конституціи или составѣ веществъ, но для того, чтобы установить понятіе о частицахъ. Я говорю относительно основности различныхъ кислотъ. Въ самомъ дѣлѣ, давно было извѣстно, сперва относительно неорганическихъ кислотъ, затѣмъ и органическихъ, возможность существованія такихъ кислотъ веществъ, которыя требуютъ для своего насыщенія болѣе одного наа основанія. Первые наблюденія по этому вопросу сдѣланы были Кларкомъ, который старался объяснить изомерію фосфорной кислоты, а затѣмъ Браконно³⁾, который въ своихъ знаменитыхъ работахъ показалъ, что фосфорная кислота появляется въ различныхъ степеняхъ гидратации, тѣмъ и обуславливается различная насыщаемость при образованіи солей. Либихъ перенесъ это понятіе и въ область органической химіи, гдѣ тогда являлись такія формулы, которыя нельзя было раздѣлить, и сверхъ того установилъ извѣстное правило, въ силу ко-

3) Graham: Philosophical Transaction 1833—36.

3) Annalen der Chemie und Pharmacie 1838, B. XXV.

порого нужно считать кислоту или многоосновною
 или одноосновною. Стоит только обратить вни-
 мание на этот взгляд, и станет очевидным,
 что понятие о многоосновной кислоте устанав-
 ливалось по известной формуле. Таким же образом
 вырабатывалось понятие о разном эквивалент-
 ности отъ атома. Если принять атомъ, насы-
 щающий только одинъ най основанія, а другой
 атомъ — два ная основанія, то очевидно, что поня-
 тие объ атомахъ приходится сейчас же отгнать
 отъ понятий о частицахъ. Выяснить съ установкою
 основности кислоты Лидхауз до известной степе-
 ни принимаетъ примитивный взглядъ, который
 существовалъ въ неорганической химіи и принад-
 лежалъ Дюлонгу и Рти, — именно, что кислоты
 не суть соединенія водныя, а водородныя. Хотя раз-
 ложенія солей, желаніе указать на аналогію
 между галогенными и кислородными соединеніями
 приводятъ Лидхауза къ новому соображенію. Также,
 онъ указываетъ на то обстоятельство, что тѣ
 кислоты, которые съ особенною легкостью теряютъ
 свой O , легко насыщаютъ кислоты. Принимъ —
 атомъ азота As_2O и, наконецъ, B_2O . Если образо-
 ваніе солей основывается на образованіи солей
 окисла, тогда непонятно, почему As_2O легко за-
 насыщаетъ воду, тѣмъ болѣе что основность As_2O
 не велика. Но если допустить K не окисленный,
 тогда становится понятною легкость образо-
 ванія солей окисленіемъ кислородомъ, находящимъ
 ся въ окислѣ. Онъ приводитъ еще и другія сооб-
 раженія. Одно изъ соображеній было то, что из-
 вѣстный ртутный камень $C_4H_4O_6K(SbO)$, высушен-

ный и лишенный кристаллизационной воды, может
выделять H_2O из своего состава. Этот факт
нам известен и вы точно также знаете, что
такий же образчик спирта теряет свой O и
из алкогольного водного остатка и дает воду.
Берцелиус показывал на это, как на факт, что
без разложения сам в частицу ее может про-
исходить восстановление металла. Кислород
берется не откуда, как от окисла. Он указывал
мне между прочим и на то, что сульфоглинистое
серебро створодородом разлагается. Но при та-
ком взгляде оно имеет формулу CuS $\begin{smallmatrix} S \\ Ag \end{smallmatrix}$, а

дуалистическому $CuS + Ag_2S$. Лидиус замечает
мне между прочим: — каким же образом может
происходить разложение S створодородом? Профес-
сор таких взглядов были приводимы доводы, кото-
рые не особенно сильные, и то, что для фосфорных
кислот различной основности приходится при-
нимать различные радикалы в соединении с
металлами. Вспомогая этим, приводя тогда
взгляд на кислоты и вырабатывая понятие
о многоосновности, Лидиус ввел один призна-
тельный большой значеніе, именно образование
двойных солей. Если взять кислоту неспособную
насыщать эквивалентное количество оснований,
то в атомный атом, если эта кислота спосо-
на насытить два основания, выкристаллизуются
две соли, а если она не способна насытить
два основания (напр. виннокислотная), то полу-
чается двойная соль, напр. селметова $C_{12}H_{10}O_6KNa$, со-
держащая K и Na в своем составе. Это понятие

объ основности кислотъ, въспомогательнѣе еще давалось
ставленное известными признаками, явилось все-
ма важнѣе. пособіемъ для опредѣленія понѣе
объ органической частицы и частицы водиче.

Собственно говоря, то, что мы до сихъ поръ ска-
зали, есть состояніе химіи въ началѣ сороко-
выхъ годовъ. Любопы, не смотря на то, что про-
велъ такой взглядъ на кислоты, какъ на соедине-
ніе водородистыхъ, въ своей химіи тѣмъ не менее
дѣлаетъ уступку предѣльнымъ формуламъ. Точно
также Жераръ въ своихъ книгахъ дѣлалъ уступ-
ку Гмелиновскимъ эквивалентамъ и писалъ ве-
щества не такъ, какъ требовала его теорія. Въ
это время вѣдѣтъ съ развитіемъ развитыхъ
взглядовъ и вѣдѣтъ съ различными спорамъ раз-
вилась реакція противъ гипотезы

Эта реакція обратилась особенно на обозначеніе
атомовъ. Берцелиусъ, принимая во вниманіе оче-
видныя отношенія и исходя изъ вѣроятія, что
атомы занимаютъ въ газообразномъ состояніи
одинаковое пространство, началъ изображать фор-
мулу воды посредствомъ H_2O , обращая вниманіе
на то, что здѣсь два объема H , а O только одинъ
объемъ. Также какъ гипотезы стали сыпаться
со всехъ сторонъ, то весьма естественно появи-
лась реакція противъ гипотетическаго воззрѣ-
ній и явилось понятіе о простой эквивалент-
ности, введенной Гмелиномъ и. Уставляя въ
сторонѣ всякіе атомистическіе взгляды, стали
писать формулы, выражающія только экви-
валентность. Принимая H за единицу, а O
 $= 8$, или, пожелай, $O = 100$, а $H = 12,5$, стали воз-

раскаты формулы только этими отноше-
 нию, такъ что формулы въ началъ сороковых
 годовъ частью являются прежними формулы
 Берцелиуса съ двойнымъ значеніемъ Н, а часть
 формулами эквивалентными, при чемъ по-
 ния начинаютъ преобладать. Защитительны
 что эквивалентности С и О все-таки не за-
 мѣтили: Н съ самаго начала дали настоя-
 щую С долгое время оставалась вдвое меньше, такъ
 что писали формулы, гдѣ $C=6$, а $O=8$. Формулы
 уксусной кислоты писали въ то время $C_4H_4O_4$
 $C_4H_3O_3HO$. Формулы Берцелиуса расходились съ э-
 ими только въ количествѣ Н, и въ этомъ смысле
 H, O и C , взятые въ этомъ количествѣ являются
 эквивалентными. Для Н и О это было соверше-
 но верно, а для С замѣчено было только одно
 соединеніе CO — окисъ углерода. Въ то время кри-
 тарные взгляды уже значительно стали разви-
 ваться, между тѣмъ какъ понятіе о типавъ
 выражающееся въ теоріи ядеръ, преимуще-
 ственно было распространено между французскими а-
 химиками, да и то далеко не все принимали это
 взгляды. Преобладающей являлась теорія ради-
 каловъ, которой держались все германскіе хи-
 мики, но въ сущности съ тѣмъ они не принимали
 ни тѣхъ гипотетическихъ воззрѣній, которыя
 развивалъ Берцелиусъ для защиты дуализма.
 Радикалы, въ сущности германскіе химикове, ра-
 ли группы, которыхъ надо отыскивать и добыва-
 вать и къ которымъ надо относить цѣлыя
 ряды соединеній. Но такого представленія о не-
 возможности замѣщать Н хлоромъ и Н ки-

родомъ, какое было у Берцелиуса, тутъ не существо-
вало, а напротивъ Либихъ представлялъ анти-
ную возможность замѣцения. Это въ значитель-
но тогдашними взглядами въ смысле фактически
го материала, мы позволимъ себѣ указать на
распространенный и въ свое время знаменитый
учебникъ Либиха, который явился въ сороковыхъ
годахъ и былъ переведенъ на французскій языкъ
Gerhardt'омъ — молодчикъ, тогда начинающимъ
химикомъ. Либихъ въ своемъ введеніи, въ кото-
ромъ большое количество страницъ посвящено
химіи замѣтливческой, въ немъ выразилась лю-
бовь Либиха къ замѣтливческимъ замѣтливческимъ во-
просамъ, а отчасти и то, что растеніе обяза-
ны жизнедеятельностью органическими веществами,
говоритъ слѣдующее: „основное различіе органи-
ческихъ веществъ не зависитъ, какъ въ минераль-
ной химіи, отъ разнообразія составныхъ эле-
ментовъ, но отъ разнообразія въсвыхъ пропорцій,
въ которыхъ соединены элементарныя состав-
ныя части; слѣдовательно различіе при одина-
ковости состава зависитъ отъ различныхъ спо-
собовъ, которыми соединены составныя части.“
10) Въ этихъ словахъ выражается такое понятіе,
какое мы и нынѣ можемъ принять. Тогда спо-
собъ соединенія понимался не вполне ясно. Тутъ
говорится о способѣ соединенія въ смысле болѣе
тѣснаго соединенія группъ, но не о положеніи

10) См. IX „Traité de chimie organique“ par M. Justus Liebig,
prof. à l'Université de Giessen. Traduit sur les manuscrits de l'au-
teur par Charles Gerhardt. 3^e édition. Paris. 1840-1844.

атомовъ въ пространствѣ, какъ нагалии говоритъ наз-
нѣ. Такимъ образомъ по Лидиусу предметомъ ор-
ганической химіи является разыскиваніе состава
и свойствъ, реакцій органическихъ соединений и
способовъ группировки въ нихъ элементовъ. Вотъ
какъ дальше объясняетъ Лидиусъ, что значитъ
конституція: „наблюдая различный характеръ
соединеній, можно сопоставить известныя группы
органическихъ соединений, сдвинуть ихъ и судить
о тѣхъ отношеніяхъ, которыя связываютъ ихъ.
Теорія конституціи ряда органическихъ соедине-
ній есть ничто иное, какъ выраженіе этихъ
отношеній.“¹⁾ Здѣсь видна опять та же некоторая
матрость понятій, именно конституція при-
знается только тамъ, гдѣ есть сходство соедине-
ній. Валъде затѣлъ и Мераръ сказали, что кон-
ституція действительно является въ возмож-
ности судить о простѣйшихъ составныхъ час-
тяхъ. Дальше Лидиусъ продолжаетъ: „простѣй-
шіе органическіе соединенія (частицы) должны
быть отнесены къ числу соединений данного эле-
мента со сложными радикалами.“ „Изъ ради-
каловъ до сихъ поръ изолированы только ціанъ
и меллонъ.“ Онъ указываетъ затѣлъ на то, что
аналогіи съ стѣнными соединениями стали
допускать окислы органическіе подобны неорга-
ническимъ окисламъ. Но допустивши возмож-
ность суржествованія окисловъ кислыхъ, можно
было предположить существованіе окисловъ ос-
новныхъ. Найдены эти, метиль и, благодаря
использованіямъ Боаяра, нѣкоторые алифатиче-
скія соединенія. Затѣлъ много мѣста посвящено

¹⁾ Ibidem.

авторомъ дѣйствію веществъ чрезъ взаимное сопри-
косновеніе; именно, что вещества могутъ подвер-
гаться разложенію, благодаря тому, что они при-
ходятъ въ соприкосновеніе съ другими веществами,
частица которыхъ находятся въ состояніи дви-
женія. Состояніе движенія часто является несой-
скимъ, на что указываетъ диморфность. Такъ,
дѣйствуя на нпр. перекись водорода, металлъ воз-
становляется. Все это сводится въ одну систе-
му такого рода, что органическія вещества въ си-
лу соприкосновенія съ веществами, находящи-
мися въ состояніи разложенія, и въ силу того,
что части сгруппированы въ равновѣсіи неустой-
чивомъ, и въ силу жизнедеятельности — они мо-
гутъ подвергаться тѣмъ характернымъ разло-
женіямъ, каковы гортіе, гниеніе, броженіе и т. п.
Не входя въ подробности изложенія веществъ
въ растенияхъ, въ подробности питания расте-
ній, Лидхъ въ концѣ введенія дѣлаетъ нѣсколь-
ко замѣчаній, которые стоить упомянуть, какъ
характеризующія тогдашнее состояніе взглядовъ.
Онъ говоритъ: „подобно тому какъ Электричество
и теплота могутъ измѣнять результаты хи-
мическаго сродства“, „точно также жизненная
сила вліяетъ на обнаруженіе химическихъ силъ
во время процессовъ, совершающихся въ экономіи
организмовъ“. „Жизненная сила есть причина, ко-
торая заставляетъ элементы соединяться такъ,
какъ требуетъ того простое притяженіе, т. е.
то напряженіе, въ силу котораго они обыкновен-
но соединяются въ организмъ. Когда условія
существованія этихъ соединеній уже окончились

и жизнь ураса, болышею частію образовавшіяся органическія частицы сохраняютъ свою форму и свою натуру единственно въ силу инерціи, такъ какъ по общему закону вещество не обладаетъ движеніемъ само по себѣ.¹²⁾ Этотъ взглядъ представляетъ вещество мертвымъ, но не живымъ, какъ его разсматриваютъ нынѣ. „Но тѣло, приведенное въ движеніе, не теряетъ движенія инаге, какъ вступитивъ препятствіе. Точно такъ же вещество, находящееся въ покоѣ, для того, чтобы придти въ движеніе, должно получить извѣстный толчекъ. Въ сложныхъ органическихъ частицахъ эти причины вызываютъ разложеніе вещества, когда жизненная сила останавливается, такъ что вещество не можетъ противиться дѣйствію различныхъ причинъ, напр. притяженію воздуха, химическимъ дѣйствіямъ и пр. Одного слова, достаточно одного прикосновенія тѣла, чтобы частица пришла въ движеніе и чтобы равновѣсіе могло быть нарушено. Отсюда является понятіе о группировкѣ, которая есть результатъ напряженія элементовъ. Въ тѣхъ частицахъ, въ которыхъ преобладаетъ чисто химическая сила, проявляется способность противиться разложенію частицъ при данныхъ разрушающихъ условіяхъ.“¹³⁾ Что касается до собственныхъ описаній, то Либихъ, опредѣливъ органическую химию какъ химию сложныхъ радикаловъ, указываетъ на свой взглядъ на кислоты, какъ на водородистыя соединенія, на многоосновность кислотъ и пр., и заканчиваетъ

¹²⁾ Видетъ, см.р. СХСV.

¹³⁾ Видетъ.

свою роль такъ: „тѣмъ не менѣе для описанныхъ соединений мы будемъ пользоваться обывными формулами“. Любимъ формулу уксусной кислоты писать $C_4H_6O_4O_2$. Замѣательно до какой степени понятие о томъ, что должно входить въ область органической или минеральной химіи, является неустановленнымъ. Первый описанный радикалъ былъ амидъ N_2H_4 ¹⁴⁾ — соединеніе амміакальное безкислородное. Очевидно, что онъ описанъ былъ по тому, что амміакъ играетъ громадную роль въ веществахъ, важныхъ для экономіи животныхъ. Въ химіи Любуса вѣдьтъ съ амміакальными соединениями описана различныя соли, а затѣмъ и другія соединенія радикала окиси углерода CO . Такихъ имѣемъ щавелевую кислоту съ ея солями, карбамидъ, оксамидъ и, наконецъ, тотъ рядъ кислотъ, которые происходятъ отъ соединенія окиси углерода съ металлическими калиемъ. Кислота была такъ много изурена, что описаны какъ производная CO . Карбамидъ затѣмъ описывается здѣсь, какъ и другими химиками, меллитовая кислота. Другими словами, здѣсь полное отсутствіе понятія о частицѣ. Меллитовая кислота (нынѣшняя формула ея $C_{12}H_6O_{12} = C_6(CO_2H)_6$) выражается простѣйшею формулою (C_4O_3 или въ водномъ $C_4O_3 \cdot H_2O$) и ставится между простѣйшими кислотами. Особенно интересно здѣсь указать на отношеніе карбамидъ и оксамидъ. Если употребляютъ нынѣшнія формулы, то карбамидъ будетъ $CO-NH_2$, а оксамидъ $C_2O_2-NH_2$.

¹⁴⁾ т. I, 12.

Следовательно, CO въ одномъ слуга, именно въ окса-
мидъ, входитъ въ вдвое большее количество, чѣмъ
въ карбамидъ. Упомянутая прекрасная формула,
имѣвшая для карбамиды CONH_2 (или въ нѣмъ CO_2NH_2),
а для оксамиды $\text{C}_2\text{O}_2\text{NH}_2 (= \text{C}_2\text{O}_2\text{N}_2\text{H}_4)$.¹⁵⁾ Следовательно
здесь имѣются два вещества, стояція далеко другъ
отъ друга, такъ какъ одно вещество по количе-
ству C сложнѣе другого, а между тѣмъ въ то
время они ставились рядомъ. Однимъ словомъ,
тогда было полное отсутствіе понятія о части-
цахъ. Такъ какъ въ то время мочевины была уже
приготовлена, то мочевины описывали прежде въ
вѣсткѣ предвѣщающей въ разрядъ соединений радикала
ціана подъ названіемъ ціановокислаго амміака,
между тѣмъ какъ въ настоящее время мочевины
признается какъ карбамидъ. Въ ціанистыхъ
соединеніяхъ отнесли тогда много соединений.
Такъ въ книгѣ Либиха въ концѣ ціанистыхъ
соединеній поставлены и производныя мочевои кис-
лоты со всѣми тогдашними ціанистыми веще-
ствами. Мочевая кислота съ производными опи-
сывается на этомъ мѣстѣ потому, что при из-
вѣстныхъ условіяхъ разложенія продуктами ея
распаденія являются ціанистыя производныя,
такъ что, следовательно, между ціанистыми со-
единеніями и производными мочевои кислоты все-
таки существуютъ извѣстныя отношенія. Но
съ другой стороны присутствіе въ мочевоихъ соеди-
неніяхъ радикаловъ другого рода, напр. мезоксам-
вого и пр., остается незамѣченнымъ. Либихъ го-

¹⁵⁾ т. I, стр. 114-115.

ворить, что карбамидъ (описанный въ группе радикала CO) есть вещество мало известное, но ни слова о тождестве, ни даже о близости его съ мочевиной (отнесенной или къ производнымъ циана). Это объясняется только, что въ мочевины принимали два най $C - C_2O_2N_4H_8$ (при $C=6$, а $O=8$), тогда какъ въ карбамидъ одинъ най $C - CO, N_2O_4$ ($C=6$, $O=8$).

Более строгое проведение теоріи сложныхъ радикаловъ является въ поставленныхъ отдалахъ кишечн. Послѣ цианистыхъ соединений слѣдуютъ соединения радикала бензоила $C_{14}H_{10}O_2$ ($C=6$, $O=8$), за тѣмъ сампила $C_{14}H_{10}O_4$ — вещество ароматическое, а за тѣмъ уже идутъ этиловые (радикалы этилъ C_4H_{10}) соединения сравнительно болѣе простые и болѣе близкія къ CO и CN, тѣмъ сампиловыя, раздѣляющія ихъ. За этиловыми соединениями слѣдуютъ соединения радикала ацетила C_4H_6 (т.е. по современному обозначенію C_2H_3 — винилъ), послѣ которыхъ Либихъ ставитъ соединения метила $[C_2H_6]$, формула $[C_2H_2]$ и цетила $[C_{32}H_{66}]$. Слѣдовательно, то обстоятельство, на которое указывал Дюма, что цетиль сложное и, слѣдовательно, далѣе отстоитъ отъ CO, тѣмъ метиль и формуль, зѣтъ опять-таки мало принимается въ расчетъ, ибо за цетиловыми производными идутъ опять соединения болѣе простыхъ радикаловъ — амила $[C_{10}H_{22}]$ и наконецъ глицерила $[C_6H_{14}]$ (т.е. пропила современной химіи), при чемъ опять-таки болѣе сложное соединеніе цетиль далѣе стоитъ къ формуль, тѣмъ радикалы амиль.

Въ постепенномъ возрастаніи величины частицъ еще нѣтъ ни слова. Само собою разумеется,

что въ этихъ отдѣлахъ описаны соединенія даже
но не въ томъ числѣ, какъ мы знаемъ нынѣ.
Тогда число соединеній было очень ограничено.
Идеи сложныхъ радикаловъ наиболее хорошо и
точно является, пожалуй, въ бензоильныхъ со-
единеніяхъ, которыя въ началѣ тридцатыхъ
годовъ были разработаны авторомъ разсмапри-
ваемой книги въсотъ съ его другомъ Вейеромъ.
Здѣсь въстрѣчаемъ бензойную кислоту и все раз-
личныя производныя, зачисляющія одну и ту же
группу бензоила. За бензоильными соединеніями
Либихъ ставитъ действительно нѣкоторыя ве-
щества сюда относящіяся, но которыя однако
могутъ быть отнесены и къ другимъ отдѣламъ,
именно глюкозиды, напр. амигдалинъ съ про-
исходящей изъ него кислотой. Наконецъ здѣсь
же выступаетъ какъ бы сдѣленіе амиинъ
съ фармаціей, что выражается какъ въ томъ,
что одни и тѣ же „Liebig's Annalen“ служили
и для амиинъ и для фармаціи, такъ и въ томъ,
что онъ при бензоильныхъ соединеніяхъ описы-
вается (хотя въ видѣ прибавленія) напр. лавро-
вишневою водою. Но же самое нужно сказать о
салициловыхъ соединеніяхъ, которыя впрочемъ
тогда были мало извѣствованы. Извѣстная кис-
лота: салицилистая съ производными и сали-
циловая. Салицилистая или спироглистая
(acide spirouglydrique) кислота, какъ ея тогда на-
зывали, есть вещество, находящееся въ летучемъ
маслѣ растенія Spiraea ulmaria, и представ-
ляетъ нечто иное, какъ салициловый альдегидъ.
Но въ салициловомъ альдегидѣ есть гидроксилъ,

въздействие котораго и происходят слабѣ-шія
 свойства алдеида. За невозможностью полнѣ-
 нить матеріалъ болѣе определеннымъ и
 правильнымъ образомъ здѣсь помѣщается въ
 видѣ прибавленія самцины съ его производными
 и затѣмъ нѣкоторые другіе глюкозиды — сам-
ретинъ, флоризинъ и др. Что касается до этило-
 выхъ соединений, то здѣсь встрѣчаемся не только
 съ описаніемъ спиртовъ, но и равныхъ тинктуръ,
 которыя получались для цѣлей утилитарныхъ.
 Вмѣстѣ съ этимъ мы встрѣчаемся такія соеди-
 ненія, которыя можно было бы отделить и ко-
 торыя опять-таки въ видѣ прибавленія помѣ-
 щены здѣсь, таковы этеролъ и этеринъ, — веще-
 ства, получающіяся при дѣйствіи H_2SO_4 на алко-
 голъ и существованіе которыхъ болѣе или мене
 сомнительно (какъ полимеровъ температурнаго
 этилена). Сопоставленіе ацетила съ этиломъ,
 т.е. описаніе ацетиловыхъ соединений вполнѣ
 за этиловыми основывается на простомъ пе-
 реходѣ отъ ряда однихъ соединений къ ряду дру-
 гихъ. Но здѣсь мы встрѣчаемся отчасти и
 такіе вещества, которыя по нѣкоторымъ
 представленіямъ мы представили бы не такъ
 и отчасти въ другія мѣста классификаціи.
 Такъ здѣсь мы имѣемъ сперва окись ацети-
ла C_4H_6O ($C=6$; $O=8$), неизвестнаго въ отдѣль-
 ности, затѣмъ гидратъ этой окиси $C_4H_6O + H_2O$,
 т.е. уксусный алдеидъ, да еще уксусную кисло-
ту съ ея производными и наконецъ продукты
 дѣйствія галогеновъ на эти вещества. Между
 этими продуктами дѣйствія мы встрѣчаемся

хлораля, который описанъ носитъ алдегидовъ. Ученіе о замѣщеніяхъ тогда уже имѣло значительное вліяніе на нѣмецкихъ химиковъ и между прочимъ на Либиха. Затѣмъ мы здѣсь встрѣчаемъ довольно интересное замѣчаніе, касающееся на то, какъ Либихъ относился къ некоторымъ воззрѣніямъ Берцелиуса. Берцелиусъ рѣшился принимать замѣщеніе въ нѣрыхъ веществахъ, отрицая ихъ для самихъ веществъ. Такъ какъ образование хлороуксусной кислоты представлялось ему совершенно несо-вѣстимымъ съ электрохимическими воззрѣніями, тогда онъ уксусную и хлороуксусную кислоты началъ формулировать какъ щавелевую кислоту спаренную съ углеводородомъ или хлористымъ углеродомъ. Идея замѣщенія была принята и имъ въ этомъ видѣ. Но Либихъ между прочимъ указываетъ, что это разсматриваніе Берцелиуса „не основывается ни на одномъ фактѣ и находится въ противорѣчій съ раз-ложеніемъ хлороуксусной кислоты щелочами“, ¹⁶⁾ при чемъ, какъ известно, получается хлороформъ. Съ уксусными соединениями поставлены веще-ства, до некоторой степени примыкающія сюда, но все таки на самомъ дѣлѣ далеки; таковы напр. ацетонъ. Но вѣдь за тѣмъ поставленъ еще алькарионъ съ его тогда не-многочисленными производными, т. е. какоди-ловыя соединения. Они поставлены сюда толь-ко по тому, что алькарионъ получилъ была

¹⁶⁾ т. I, стр. 438.

Бунзеномъ при сухой перегонкѣ либиховистой кислоты съ уксуснокислымъ калиемъ. Въспомогательными соединениями поставлена глава „Прибавление къ соединениямъ этила и ацетила“, въ которую вошли сахаристыя вещества: обыкновенный сахаръ, виноградный сахаръ, т. е. глюкоза, продукты ихъ распада, затѣмъ молочный сахаръ и продукты его окисленія, нѣкоторые другія сахаристыя вещества, маннитъ и въспомогательная молочная кислота. Въ этомъ сопоставленіи молочной кислоты въ видѣ прибавленія, тогда какъ другія кислоты поставлены отдѣльно, опять таки является указаніе на несовершенство тогдашнихъ понятій, на которыхъ основывались теоретическіе взгляды на органическія вещества. Описаніемъ соединений формула и цетила, амила и глицерила заканчивается первая часть сочиненія. Въ послѣднемъ отдѣлѣ, гдѣ говорится о глицеринѣ, нѣтъ и помину о немъ, какъ о многоатомномъ радикалѣ, а указано только на его способность сочетаться съ кислотами, образуя нѣчто подобное сложнымъ эфирамъ. Но со времени знаменитыхъ изслѣдованій Шейера это сходство его съ алкогольными радикалами не подлежало сомнѣнію, такъ что глицеринъ стали ставить въ рядъ за эфирами и алкогольными радикалами.

Но если въ первой части Либихъ могъ выдержать рациональную классификацію, хотя и несовершенную, то во второй части мы видимъ соединенными такіе вещества, которые сходятъ очень далеко другъ отъ друга, и самое основаніе

классификаціи является совершенно искусственнымъ. Вторая часть заключается, какъ особый отдѣлъ, органическія кислоты и затѣмъ органическія вещества не кислыя, какъ-то :

- 1, жиры,
- 2, Эфирныя масла,
- 3, смолы,
- 4, красяція вещества безазотистыя,
- 5, вострагивныя и горькія вещества,
- 6, красяція вещества, заключающія N, и
- наконецъ 7, алкалоиды.

Въ этомъ распредѣленіи очевидно нельзя указать почти никакихъ серьезныхъ и научныхъ основаній. Въ упрекъ тоже нельзя ставить такого распредѣленія по тому, что оно соответствовало тогдашнему знанію. Много описывалось такого, что не должно входить въ научную систему. Такъ говорили о такихъ Эссенціяхъ и опіяхъ веществахъ, которыя не представляютъ химическаго вида, но суть химическія виды, — заключаютъ съ одной стороны кислородныя соединенія, съ другой — безкислородныя, или съ одной стороны твердыя, съ другой — жидкія и пр.

Затѣмъ названіе такого отдѣла какъ „вещества смолистыя“, или „вещества красильныя безъ N“ указываетъ на полнѣйшую искусственность распредѣленія. Въ самомъ дѣлѣ, подъ именемъ смолъ можно разумѣть весьма многія вещества, изъ которыхъ огромное большинство не представляетъ никакихъ химическихъ видовъ. Съ другой стороны, между веществами красящими встрѣчаются вещества разнообраз-

ного химического характера. Поэтому отделить красящих веществ приходилось делить не по химическим признакам, а по цвету, такъ то разлагались красные, голубые, зеленые и т. н. красящая вещества. То касается экстрактивных и горьких веществ, то здесь вступаемо памирю смесь различных, частью глюкозидовъ, частью веществ, приближающихся къ другимъ отделимым. Большую систему вступаемо въ кислоты, которые поставлены въ начало второй части, и въ алкалоидахъ. Алкалоиды представляютъ вещества, имеющие много общего, но опять таки они описаны здесь безъ системы. Въ изложении кислотъ существуетъ система, но опять таки искусственная. Либихъ располагаетъ органическихъ кислоты по возрастающему количеству С. Въ то время понятия о частицахъ вовсе не существовало, и поэтому многія кислоты получали столь простыя формулы, какихъ мы теперь не даемъ. Они изображали количество меньшее частицы, и въ силу этого моя вступаемо такія сопоставления и соображения, которые теперь покажутся очень странными. Первою кислотой является одна изъ трехосновныхъ кислотъ, именно меконная съ ея производными. На постановку ея на первомъ мѣстѣ можетъ быть только некоторое влияние то обстоятельство, что она была изслѣдована самимъ Либихомъ, и въ его глазахъ являлась очень типичною. За меконною кислотой стоитъ дубильная кислота — вещество почти даже не кислое, которое, благодаря недав-

ними изслѣдованными, напр. Амифра, представляет
 неполный ангидрид галловой или оробанковой кис-
 лоты, одной изъ ди-оксидимучовыхъ кислотъ.
 Действительно, за дубильного кислотого и стойка
галловая кислота, такъ какъ уже въ то время
 знали относительно близости этихъ веществъ?
 Возьмъ за тѣмъ, мы встрѣчаемъ милонную кис-
лоту, винокаменную, яблочную и лимонную. Все
 это кислоты кристаллическія, и сопоставленіе
 хоть болѣе или менѣе попятно. Возьмъ за эти
 же кислотами стоитъ масляная кислота [со-
 ставъ которой изображенъ у Лидиха съ „²“ —
 „ $C_8H_{11}O_2, H_2O$ “¹⁷⁾, а въ дополненіяхъ III тома¹⁸⁾ „ $C_8H_{14}O_2, H_2O$ “]
капроновая и каприновая. Теперь странно
 кажется, какъ понамъ названія кислоты на
 это можно. Но тогдашніе формулы въ мас-
 ляной кислотѣ принимали не C_4 , а C_8 , и то фа-
 самое количество въ яблочной кислотѣ и вино-
 каменной. Что касается до того, что масляная
 кислота представляетъ болѣе простые отноше-
 нія, то это оставалось въ сторонѣ, и мнѣ-
 лось для постановки классификацій служилъ
 тотъ фактъ, что масляная кислота являлась
 веществомъ мало-изслѣдованнымъ и мало-ти-
 пичнымъ, тогда какъ лимонная, яблочная и
 винокаменная кислоты были сравнительно
 лучше изучены. Затѣмъ встрѣчаемъ произ-
 водныя камфарныя, напр. кайфарную кис-
лоту и пр., затѣмъ кислоту валерьяновую. Въ
 свѣтъ тогдашняго взгляда это распределеніе

17) т. II, стр. 128.

18) т. III, стр. 440.

врно. Камфарная кислота писалась въ то время
 съ $C_{10}H_{14}O_3 + H_2O$, и въ тѣмъ же количествѣ
 с писалась валерьяновая кислота — $C_{10}H_{18}O_3 + H_2O$,
 тогда какъ по нынѣшнимъ формуламъ валерья-
 новая кислота имѣетъ $C_5H_{10}O_2$, а камфарная
 $C_{10}H_{16}O_4$. — Воздаваемо въ то время камфар-
 ную кислоту ставили какъ бы ближе къ кислотѣмъ
 жирнымъ, чѣмъ валерьяновую кислоту. Упомяну
 еще о томъ, что здѣсь мы встрѣчаемъ кулино-
 вую кислоту отдельно отъ ароматическихъ
 кислотъ, между тѣмъ какъ очевидно настоящее
 мѣсто ея должно быть около бензойной, салици-
 ловой и пр. Затѣмъ идутъ кислоты мирисифи-
 новая, павментиновая, мелиссиновая и пр. Эти
 кислоты поставлены отдельно, такъ какъ они
 найдены были въ растительныхъ жирахъ. Забывъ
 идетъ олеиновая, но прежде ея поставлена еще
 пробоковая кислота и кислота янтарная по
 тому основанію, что она есть простѣйшее произ-
 водное кислотъ жирныхъ твердыхъ и полужидкихъ
 изъ нихъ дѣйствіемъ HNO_3 . Я останавливаюсь еще
 на группѣ красильныхъ азотистыхъ веществъ.
 Красильныя вещества безъ N представляли до-
 вольно искусственную группу, скорѣе впрочемъ
 по употребленію. Самое дѣленіе шло по цвѣту.
 Группа красящихъ веществъ азотистыхъ является болѣе естественною.
 Въ самомъ дѣлѣ, послѣ красящихъ веществъ
 растений здѣсь центромъ тяжести является
 группа индиго съ его производными. Изъ индиго
 въ то время было получено много производныхъ,
 такъ что здѣсь, можно сказать, полуграмота

две группы. Въ той же группѣ мы встрѣсались
хлораниль, антракиловую кислоту, карминъ и
оатилъ въ концѣ, благодаря только некоторой
далекости отношеній является аспарагинъ съ
аспарагиновой кислотой — вещества, которыя
лучше было бы поставить около яблочной кислоты.
Но тогда эти отношенія между аспараги-
номъ и яблочной кислотой были неизвестны.
Что касается алкалоидовъ, то мы группировали
такъ: алкалоиды летучіе безкислородные, ал-
калоиды кислородные нелетучіе и летучіе, а
затѣмъ по ихъ происхожденію, такъ напр. ал-
калоиды хинныхъ корокъ и т. п. Это удержи-
валось и тогда, когда идея группировки была
значительно ясна. Эти вещества, которыя на-
ходились въ классификаціи (сортъ à venir позднѣе
улихъ авторомъ) разсматриваются въ третьей
части учебника, гдѣ продукты растительнаго
и животнаго происхожденія описываются
иногда на ряду съ продуктами сухой перегонки
лигнитовъ, каменныя углей и т. п.; такъ
первый отдѣлъ третьей книги начинается съ
описанія крахмала и кончается нефтью и
сажей. —

Если мы обратимся къ другимъ книгамъ
сороковыхъ годовъ, гдѣ болѣе проводились идеи
Берцелиуса, то увидимъ, что классификація
окажется еще болѣе искусственнымъ и болѣе
первобытною даже при той претензіи на ра-
ціональность, которая выражается въ ради-
калахъ. Въ самомъ дѣлѣ у Берцелиуса класси-
фикація основывается на дѣленіи веществъ на

кислые вещества, щелочные, летучія масла, соли и т. п. Берцелиусъ въ своемъ сочиненіи,¹⁹⁾ въ видахъ удобства и уступая требованію естественнаго сходства, и къ которымъ органической кислоты относится вслѣдъ за кислотами неорганическими уксусной, борной и кремневой, напр. уксусную, муравьиную и др.²⁰⁾ Затѣмъ у Берцелиуса и его последователей встрѣчаемъ особенное и довольно характерное дѣленіе веществъ, соединяющихся со щелочами и основаниями, но не заключающихъ въ своемъ составѣ Н. Мы говоримъ объ алкогалъныхъ радикалахъ. Вообще въ Германіи французскіе взгляды почти совсѣмъ не прививались, но все же химикъ считали искусственной классификаціи Берцелиуса.

Такъ въ учебникѣ Löwig'a, изданномъ въ концѣ сороковыхъ годовъ, нагломъ классификаціи принимается система радикаловъ, или группъ изъ радикаловъ согласно съ Берцелиусомъ, который принималъ отношеніе С и Н, находящихся въ радикалѣ, или равнымъ, или количеству С больше одного атома, тѣмъ количествомъ Н. Но тогдашнему обьѣго вводили и новыя названія. У Löwig'a²¹⁾ встрѣчаемъ два отдѣла ра-

¹⁹⁾ *Traité de chimie par J.J. Berzelius. Nouvelle édition refondue d'après la 4^{me} édition allemande, publiée en 1838, par B. Valerius. Bruxelles. 1838-1839.*

²⁰⁾ *Traité etc., m. I, impr. 226-240. Acides acétique, tartrique, citrique, malique, formique, succinique.*

²¹⁾ *Carl Löwig. Chemie der organischen Verbindungen. 2 Bd. 2^{te} Aufl. 1845-1847.*

дихановъ, раздѣленныхъ на сказаннымъ основаніи и охарактеризованнымъ названіемъ гидроизо-
карбониль и гидро-поликарбониль, т.е. где ко-
личество С равно или меньше противъ Н и где
количество С больше, чѣмъ Н. Гидроизокарбониль
дѣлятся на 1) дигенилы ($C_2H_2, C_4H_2, C_6H_2, \dots$) 2) перис-
силы (C_3H_2, C_7H_2, C_9H_2) 3) артилы ($C_2H_2, C_6H_6, C_8H_8, \dots$)
и т.д. Долгое время, до пятидесятыхъ годовъ, въ
Германиі химія стояла на этой точкѣ зрѣнія,
не принимая никакихъ новыхъ взглядовъ и клас-
сификацій. Между тѣмъ въ началѣ сороковыхъ
годовъ все болѣе и болѣе назрѣвали и факта, и
и тѣ положенія и тѣ воззрѣнія, изъ которыхъ
впоследствии развилась болѣе новая химія.

Здѣсь выступаютъ на сцену два знаменитыхъ
ученыхъ, правда мало заслужившихъ почестей
отъ своихъ современниковъ, но которые болѣе
всѣхъ остальныхъ содѣйствовали развитію химіи
въ той научной формѣ, которую она имѣетъ теперь.
Это были Мераръ и Лоранъ. Мераръ зримъ меньше,
чѣмъ Лоранъ: Шарль Мераръ (Charles Gerhardt)
родился въ 1816 году, а умеръ 40 лѣтъ въ 1856 г., тогда
какъ Лоранъ (Auguste Laurent) родился въ 1807 году,
а умеръ въ 1853 году. Хотя они въ сокращеніи и
недолго жили, но тѣмъ не менѣе очень много сдѣ-
лали не только для фактической, но въ особен-
ности для теоретической стороны химіи. Трудно
сказать, кого слѣдуетъ поставить здѣсь вне-
реди. Если Лоранъ явился первымъ реформа-
торомъ въ химіи, то Мераръ съ болѣею ясностью
и последовательностью развилъ идеи. Лоранъ явил-
ся болѣе критикомъ, тогда какъ Мераръ было

(были) более систематизаторами. Их идеи, которые у Лорана были не ясны, Жерарь сумел выразить в более ясной форме. Тот и другой были дружны между собою и в одно время издавали особенный обзор своих работ²²⁾ и затѣли в отъѣздивших статьях изложили свои различные взгляды. Жерарь оставил после себя три весьма серьезных сочинения: одно — в 1844г. — сокращенный курс органической химии — „Précis de chimie organique“ в 2 томах; другое в 1848 году — „Introduction à l'étude de la chimie par le système unitaire“, и наконец в 1853—1856 знаменитое сочинение „Traité de chimie organique“ (4 тома).

С другой стороны Лоран изложил свои идеи и идеи Жерара, которые были в большей части согласны с его идеями, в особенном сочинении — „Méthode de chimie“, — исполненное остроумия и злой критики; сочинение это появилось в свет уже после смерти автора в 1854г. В этом сочинении он нередко излагает новые взгляды, правда иногда хватаящие далеко и дающие много соображений, которых потом не привелись.

Прежде нежели мы перейдем к более близкому ознакомлению с идеями Лорана и в особенности Жерара, скажем, что типическая теория прежде всего привилась в Германии, но затѣм начала мало-по-малу развиваться во Франции и вконец с тѣм игнорироваться в Германии. Поэтому, когда выступил Жерарь, то в первое время его сочинение было признано во Франции, тогда как в Германии его не одобрили. Но затѣм, когда Жераром изложена была

типическая система, то развивающимися ее явились немцы и англичане, а не французы. Во Франции эта система Мераара была принята меньше, чем где-либо. Мераар сначала работал под влиянием Либиха в его лаборатории, и первый перевод химии Либиха на французский язык составил был, как мы видели, Мерааром. Но в 1842 году Мераар выступил совершенно самостоятельно, так что в 1844 г. явилась уже его критика на воззрения Либиха. Первая работа его²³⁾, представленная Академии Наук по вопросу о классификации органических соединений, заключает в некоторых указаниях на непосредственность в проведении принятых принципов. Мераар обратил внимание на весьма значительное число различных реакций, сопоставивших и заметивших, что при всякой отливке реакция происходит выделение углекислоты и вода в таких количествах, которая отбрасывают не формулы CO_2 и H_2O (формулы Берцелиуса, где $\text{C} = 6$, $\text{O} = 8$ и $\text{H} = 0,5$), а всегда C_2O_4 и H_4O_2 , или если употребить эквивалентное Телликовского обозначение, то вместо H_4O_2 нужно будет поставить H_2O_2 . Во то время эквивалентное обозначение почти вовсе не было в

²³⁾ „Untersuchungen über die chemische Classification der organischen Substanzen“: Journal für practisch. Chemie XXIII, 439 (1842 года), а также и

„Considerations sur les équivalents de quelques corps simples et composés“ — в Annales de chimie et de physique [3], VII, 129 и VIII, 238 (1843 г.)

предположеніи. Довольно замѣтательно то обстоятельство, что въ то время, какъ Жераръ высказалъ свои идеи, число атомовъ Н въ водѣ было вдвое больше, чѣмъ О, и Либихъ писалъ вдвое большее количество Н. Но впоследствии Либихъ всего послѣдовательно пришелъ къ прежнему Шеллиновскому обозначенію, не принимая во вниманіе объемности. Но Жераръ указалъ на необходимость изображенія количества веществъ иными формулами и на то, что, если и изображать угловую кислоту и воду не формулами CO_2 и H_2O , а C_2O_4 и H_4O_2 , тогда формулы являются удовлетворяющими и законамъ объемности. Сначала Берцелиусъ обратилъ вниманіе на объемныя отношенія, но впоследствии Лей-Люссакъ и другіе химики оставили объѣмы въ сторонѣ и приняли къ прежнимъ формуламъ. Но самъ Берцелиусъ однако не всегда былъ послѣдователемъ въ своихъ взглядахъ. Такъ онъ воду изображалъ HO или H_2O , угловую кислоту посредствомъ CO_2 и въ то же самое время амміакъ черезъ $\text{H} + \text{H}_3$, что равно N_2H_6 . Но очевидно, что амміакъ, изображенный подобной формулой, занимаетъ вдвое большее пространство, чѣмъ паръ воды, изображенной формулою H_2O . Такимъ образомъ Берцелиусъ, принявши для воды формулу H_2O , не былъ послѣдователемъ при изображеніи амміака, который онъ писалъ N_2H_6 . Жераръ указалъ, что если для угловой кислоты сдѣлать то же, что сдѣлано для амміака, тогда получимъ сравнимыя количества этихъ веществъ. И такъ Жераръ указалъ на непослѣдова-

тельность формулы въ смысле изображенія того вещества, которыми приписывали четыре объема, а съ другой стороны — того вещества, которыми давали двух-объемныя формулы. Двух-объемная формулы въ то время за малыми исключеніемъ, какъ и теперь, давали почти всемъ органическимъ веществамъ, но вѣдѣлось съ тѣмъ весьма многія органическія вещества имѣли и четырех-объемныя формулы, т.е. принимая за единицу объема 8 вѣсовыхъ частей O. Разъ указавши на это, Мерауръ обратился къ причинамъ, вѣдѣсье которыхъ происходило такое несогласіе между органическими и неорганическими веществами, а съ другой стороны указалъ на необходимость исправленія этихъ формулъ, которыя не отвѣчаютъ закону объемности. Тутъ снова встѣло забытое правило Авогардо и Ампера, что частицы въ газообразномъ состояніи при одинаковыхъ условіяхъ температуры и давленія занимаютъ одинаковое пространство. Что касается до причины непослѣдовательности изображенія формулы, то это весьма естественно и дѣйствительно зависитъ отъ той единицы, которая была принята за сравненіе для O. По отношенію къ изображенію металлическихъ окисловъ въ то время также не были совершенно послѣдовательны. Въ самомъ дѣлѣ, уксусная кислота въ то время представляла формулу $C_4H_8O_4$. Эта формула Берцелиуса и въ ней O по нынѣшнему нашему понятію = 6, а O = 8. Казалось бы, что нужно только раздѣлить формулу пополамъ, чтобы получить нынѣшнюю формулу уксусной кис.

Но съ тогдашней точки зрѣнія такое явленіе оказывалось невозможнымъ, во первыхъ, потому, что Н, занимающій въ газообразномъ состояніи два объема и въ количествѣ эквивалентнаго 0,5, входитъ въ четное число частей, и во вторыхъ — замѣщеніе при образованіи солей водорода металлами, или по тогдашнему замѣщеніе вода окислялись, являлось невозможнымъ. При томъ, если разсматривать уксусную кислоту по тогдашнему какъ гидратъ, то приходится писать $C_4H_6O_3H_2O$. Слѣдовательно явленіе этой формулы пополамъ является уже невозможнымъ съ точки зрѣнія разсматриванія кислоты какъ безводнаго вещества или какъ вещества, заключающаго въ своемъ составѣ воду. Если дать уксусной кислотѣ половинную формулу, то тогда нельзя было бы говорить о присутствіи въ ней воды. Наимено этого есть еще другія причины. При образованіи солей въ уксусной кислотѣ замѣщается четвертая доля Н, и слѣдовательно при такомъ половинномъ изображеніи уксусной кислоты два нераздѣльные атома или одинъ двойной атомъ будутъ замѣщаться металлами. Въ настоящее время мы принимаемъ за единицу металлическаго атома то количество, которое отвѣчаетъ одному атому Н. Согласно этому взгляду мы пишемъ K_2O, Ag_2O . Но въ тѣ времена металлическіе окислы давали простѣйшую формулу: одинъ атомъ металла и одинъ О, т. е. писали KO, AgO . Въ сравненіи одинъ атомъ серебра при сравненіи съ водою являлся эквивалентнымъ двойному ато-

му Н. Следовательно уксусносеребряная соль изображалась эмпирической формулой $C_4H_6AgO_4$, а принимаемая за ионизацию воды металлическим окислом, формула серебряной соли является в виде $C_4H_6O_3AgO$, т.е. заключает в своем составе окис серебра. Таким образом помимо указанных причин оказалось невозможным допустить эту формулу и по тому, что соль эта заключает один атом металла. Но Жерар, раз придя к заключению о необходимости сделать формулы сравнимыми, указав на то, что металлические окислы должны быть рассматриваемы как аналоги воды.²⁴⁾ Указав на недостаток параллелизма между большинством органических веществ, имеющих четырех-объемные и двух-объемные формулы, Жерар пришел к мысли уподобить эти формулы неорганическим формулам. Для того чтобы выразить вещества сложные, по количеству действительно отвечающая и занимающая одинаковые объемы, он хотеть сделать все то, что было принято для аммиака, когда писали формулу N_2H_6 . Ему очень скоро бросилось в глаза то обстоятельство, что гораздо проще умножить эти формулы, разделив их на 2, т.е. придать Си О значение вдвое большее, чем мы придавали до сих пор, так что вместо с этими обозначениями вместо прежней формулы уксусной кислоты $C_4H_6O_4$ является $C_2H_4O_2$, — словом та формула, которая употребляется и ныне!

²⁴⁾ Ann. de chimie et de phys. VIII, стр. 148.

Един углеродная кислота обозначалась чрез C_2O_4 , а вода — чрез H_4O_2 , то не лучше ли, говорил Мерарь, писать более простые формулы CO_2 и H_2O ($C=12, O=16, H=1$). Вспомнив съ этимъ онъ заметилъ, что въ формулахъ безазотистыхъ органическихъ соединений всегда находится четное количество аевъ H .²⁵⁾ Основываясь съ одной стороны на законъ объемности, который онъ старался провести для всехъ веществъ, а съ другой — на законъ четности, онъ предложилъ изменить и исправить некоторыя формулы, заменивъ ихъ новыми. Можно здѣсь упомянуть о масляной кислотѣ, которая тогда съ водою изображалась болышею частію не чрезъ $C_8H_8O_4$, а чрезъ $C_8H_7O_4$. Многія другія вещества получили болѣе правильныя формулы, исправленныя такимъ образомъ, что всегда въ нихъ встрѣчается четное число аевъ H . Вспомнивъ съ этимъ для сравненія объемности была предложена другая единица. Прежде объемъ относился къ объему 8 въсвыхъ частей O , а теперь стали относить къ объему H ; но этотъ H по количеству единицъ въ вѣсъ занимаетъ вдвое болѣе пространство, чѣмъ O , т.е. O въ 16 разъ тяжелѣе H . Следовательно, принимая за единицу сравненія H или принимая действительно новую атомъ O равнымъ 16, формулы явились изображающими два объема. Отсюда и произошло названіе для этихъ формулъ — двубъемныя формулы, между тѣмъ какъ старыя назывались

²⁵⁾ Ann. chim. et phys. VII, 143.

четырёх-объемными. Такъ аммиакъ стали изоб-
разжать чрезъ NH_3 ; вместо прежней формулы
сильной кислоты H_2O_2 или H_2O стали писать HCl .
При томъ формулы эти стали изображать со-
бою количества, занимающія одно и то же про-
странство въ газообразномъ состояніи сообразно
закону Авогардо и Ампера. Здѣсь указаны
именно такія вещества, которыя какъ бы пря-
мо подтверждали законы четности и объемности
въ томъ видѣ, какъ старался ихъ провести
Мераръ. Угловая кислота, изображенная но-
вой формулой представляетъ болѣе простое от-
ношеніе. Щавелевая кислота такъ же могла быть
изображена формулою съ двумя налями въ сво-
емъ составѣ, при чемъ C явилось $= 6$. Такимъ
образомъ щавелевая кислота C_2O_3HO , точно такъ
же какъ и соль угловой кислоты CO_2KO , явля-
лась противорѣчіемъ закону четности, такъ
какъ и въ углекисломъ калии и въ щавелевой
кислотѣ H является въ нечетномъ числѣ наемъ.
Въ этомъ случаѣ Мераръ указалъ на необхо-
димость удвоить величину формулы, т. е. при-
нимать щавелевую кислоту какъ двусосновную,
а не одноосновную. То же самое отнесли и
къ серной кислотѣ. Въмѣстѣ съ этимъ были
развиты тотъ критерій, на основаніи котораго
можно судить объ основности кислотъ. Еще
Либихъ указалъ на полученіе кислыхъ солей.
Къ этому еще присоединилось понятіе объ об-
разованіи кислыхъ эфировъ и наконецъ еще одно
понятіе вторное для тогдашняго времени, но при
теперешнихъ взглядахъ невторное. Мераръ, ука-

ывая на необходимость изображать вещества двумя-
объемными формулами, тогда указывал на то,
что является невозможным изображение в со-
ставе кислоты присутствия воды. Вода в ук-
сусной кислоте в виде H_2O не может быть при-
нята. Это еще точнее выражается в такой
кислоте, как азотная, где по формуле Жерара
всего только один атом H , тогда как по преже-
ним формулам два атома H . Жерар указывал та-
ким образом на возможность не изображать
присутствия воды в кислотах водных раз-
носы. Отсюда явилось понятие, что только
многоосновные кислоты могут давать ангид-
риды. В самом деле одноосновные кислоты
заключают в своем составе H в количестве
не достаточном для образования H_2O , т. е. здесь
разрушится количество того H , который по-
вергается замещению при образовании солей.
Следовательно существование ангидрида может
быть критерием основности кислоты. Однако
нужно прибавить, что это не вполне верно.
Щавелевая кислота, хотя и двусловна, но не
дает ангидрида в силу его разложения в ма-
ленте образования на CO_2 и CO . С другой сто-
роны это понятие было важно в том от-
ношении, что давало преимущество фактической
стороне перед гипотетической. Жерар
указывал на то, что принимать воду со сторо-
ны фактической не приходится, так как
существует очень мало кислот, выделяющих
воду. С этой точки зрения Жерар полагал,
что ангидриды одноосновных кислот вовсе не

Монтъ 7^а

могут существовать, но впоследствии самъ же первый и открывшій эти ангидриды, когда по
ихъ изслѣдованій Вильямсона выяснилось, что
образование ангидридовъ возможно путемъ гидро-
лизиса остатка. Слѣдуетъ указать еще, что
Мерара были и другіе доводы въ пользу извѣст-
ной формулы, — доводы, основывающіеся на превра-
щеніи веществъ. Такъ напр. ацетонъ давали
до Мерара формулу двухъ-объемную, что между
органическими веществами было редкостью. Эта
формула C_3H_6O ($C=O$; $O=O$) не должна бы быть до-
казана при предложеніи обозначеніи, потому что ац-
етонъ, окисляясь, даетъ уксусную кислоту $C_4H_8O_4$.
Эта мысль будетъ еще яснее, если обратимъ вни-
маніе на то, что по господствовавшему тогда
воззрѣнію принималось, что природа строитъ
тѣла синтезомъ, а химикъ идетъ болѣе простымъ
путемъ, т. е. угадывая составъ. Такими обра-
зомъ не уксусная кислота сложнѣе ацетона, а
напротивъ ацетонъ сложнѣе уксусной кислоты.
Въ „Annales de chimie et de physique“ на стр. 134 статья
Мерара приводится, согласно изложенному воззрѣ-
нію, образование ацетона слѣдующимъ уравненіемъ
(формулы четырехъ-объемныя):



гдѣ $C=3$, $O=8$, $H=0,5$, $C_8H_8O_4$ — уксусная кислота, а
 $C_{12}H_{12}O_2$ — ацетонъ.

Изложенныя въ этой работѣ идеи Мерара были
снисходительно приняты по крайней мѣрѣ теми
которыми французскими химиками, но состо-
роны Берцелиуса и нѣмецкихъ химиковъ онъ
ли встрѣченъ недружелюбно. Особенно Берцелиусъ

старался не принимать этих взглядов. Я само-
сбывался, как он прямо относился, что этой
группе советам не стоит и читать, обобщая
просто галлюцинацию и сожалел при этом о со-
стоянии мозга Лорана, последователя и защитни-
ка Жераровских идей.

В то время как высказывались эти идеи, и
другая сторона тоже развивала свои понятия,
но это развитие было весьма уродливо. Было в
том, что, раз принявши возможность замещения
в парных веществах и допустив, что сама ук-
сусная кислота заключает парное вещество в
свой состав, последователи Берцелиуса и про-
тивники Жерара ввиду и везд ставили положе-
о "парности" рядом с радикалами. Как толь-
ко появилось изыскание, тотчас же являлось
новое гипотетическое представление, оставляя в
сторону факты. Чтобы объяснить факты, вы-
думывали новые радикалы, парные вещества и
пр. Это уродливое и огромное нагромождение гипотез
вызвало с одной стороны реакцию в лице Лье-
мина против атомных вѣсов, а с другой сто-
роны реакцию со стороны Жерара, которая до-
шла до полного отрицания возможности изобра-
жать строение вещества и ограничивалось толь-
ко метаморфозом, т. е. реакциями.

Прежде чем перейти к дальнейшему раз-
витию этих взглядов, я позволю указать на
фрагментальное развитие химии. Рядом с теорети-
ческими понятиями все более и более появля-
лись новые и часто важные факты. Надо замечать,
что около этого времени уже появлялось

понятие о томъ, что органическія вещества могутъ
 быть приготовляемы только подъ вліяніемъ жив-
 нодѣятельности въ живыхъ организмахъ. Уравн.,
 сурган синтеза органическихъ веществъ являлись
 только исключеніемъ, однако же послѣ известнаго
 синтеза мочевины Вёлера, мы имѣемъ уже и нѣ-
 которые другіе сурган синтеза. Такъ Кальде въ
 1845 году, действуя на стурогмеродъ хлора, полу-
 чилъ вещество, которое представило метильно
производное, и указалъ на возможность получения
 уксусной кислоты косвеннымъ путемъ. Помимо
 этого накопилось и другіе весьма важныя откры-
 тія. Указано было, что при нѣкоторыхъ условіяхъ
 могутъ быть получены болѣе сложныя соедине-
 нія, тѣмъ нѣ, изъ которыхъ находитъ химикъ.
 Когда развивались понятія о лестницѣ горѣнія
 (échelle de combustion), явились и нѣкоторыя
 противорѣчія. Полимеризация алдегида зами-
тена была еще Либихомъ и затѣмъ Феллинг-
гаузъ; указана также возможность утѣпненія
 амилена, который тогда названъ былъ парами-
ленъ. Около того же самаго времени указана бы-
 ли соотношенія для нѣкоторыхъ веществъ, а
 именно въ 1842 году одинъ германскій химикъ
Шмидъ указалъ на правильность соотношеній
между формулами алкогелей, именно посте-
пенное возрастаніе C и H. Затѣмъ Дюма ука-
 залъ, что то же отношеніе существуетъ и
между жирными кислотами. Это постепен-
 ное и правильное возрастаніе вѣснть съ оди-
 наковостью сходствъ и химическихъ отноше-
 ній было потомъ поднято, развито и приложено

къ дѣлу Жераромъ въ 1844 году, когда появилась его первый трудъ „Brevis de chimie organique“.

Я теперь и перейду къ разбору этого труда. Прежде этого замечу, что онъ имѣетъ и нынѣ большое значеніе. Но Жераръ здѣсь впасть въ одну ошибку, именно: тѣ количества веществъ, которыя онъ теперь сталъ изображать формулами, были неодинаковы для веществъ простыхъ и сложныхъ. Для сложныхъ веществъ брались тѣ формулы, которыя изображаютъ частичныя количества, а для простыхъ веществъ брали прежнія формулы. Однимъ словомъ у него не было понятія объ одинаковости объема частицъ простыхъ или частицъ однородныхъ. Но это еще ничего. Онъ имѣлъ понятія объ атомѣ, эквивалентѣ и объемѣ. Онъ говорилъ, что C_2O_4 и H_4O_2 суть настоящіе эквиваленты воды. Но отношенію къ Н. формула H_2O у него тоже была настоящимъ эквивалентомъ. Это, правда, въ однихъ случаяхъ вѣрно, а въ другихъ нѣтъ. Лоранъ въислѣдствіи различія этихъ понятій объ эквивалентѣ и атомѣ, а для Жерара это были совершенно одинаковыя понятія. Въ уксусной кислотѣ $C=6$ и $O=8$ являлись не эквивалентными количествами, а напротивъ $C=12$ и $O=16$ являлись эквивалентными. Для С у него былъ эквивалентъ 12, а для О = 16. Но обстоятельство, что отношеніе между С и О то же, что между О и Н, т.е. что значеніе О одинаково, — это отъ Жерара совершенно ускользало. Такими образомъ сомнѣнія простыя и ясныя отношенія трудно развиваются въ головѣ даже такихъ гениальныхъ мыслителей какъ Жераръ. Это еще тѣмъ болѣе

заметьте, что у французских химиков уже была попытка говорить об эквиваленте $C=3$. Еще Дюма, Бидури молодыми человекам, в одном из сочинений ставит значение $C=3$. Лоран также указывал на то, что из CO_2 можно вывести значение эквивалента для C в половину меньше против 6, т. е. 3. На Мерара это не повлияло, так как он лишь только вносил в указание было положительное значение эквивалента, а не, частицу и различие в этих понятиях между собою.

Что касается до „*Résumé de chimie organique*“, то можно сказать, что оно для своего времени было гениальным. В то время вся Германия была пропитана старинными идеями Берцелиуса. Мерарь высказал такие взгляды, которые в большей части согласуются с теми, которые нынче приняты всеми. Весьма характерно Мерарь отнесся к химии органической с ее материалами. Он говорит в предисловии, что „в последнее время в науку накопилось столько данных и сделано столько опытов, что для всякого, не занимающегося специально органической химией, сделалось невозможно следить за развитием ее“, и что этому запутыванию ее особенно много способствует то, что „большая часть исследователей стараются добывать факты заблуждаясь в извесь лабиринт воззрений, гипотез и пр. Вместо того, чтобы упростить свои идеи и сравнивать то, что действительно сравнимо. Для того, чтобы приложить свои воззрения к делу, о котором идет

ртуть, изыскателями стараются привести целый
 ряд гипотетических радикаловъ. Въ одной изъ
 своихъ статей Лоранъ указываетъ на множе-
 ство выдуманыхъ радикаловъ, говоря: „chimie
 organique est la science des corps qui n'existent pas“,
 т. е. „органическая химія есть наука о несущ-
 ествующихъ тѣлахъ“. Но отношенію къ то-
 му времени это действительно было справедли-
 во. Даниель Жераръ указываетъ на то, что по-
 ра положить пределъ этому безпорядку, и что
 единственный способъ къ этому заключается въ
 томъ, чтобы удалить всевозможныя индивидуаль-
 ныя взгляды различныхъ химиковъ. Онъ говоритъ,
 что „изображеніе реакцій формулами есть вещь
 условная“, тѣмъ формулы будутъ проще, тѣмъ
 ближе и тѣмъ яснѣе самыя идеи. „Я думаю“,
 говоритъ Жераръ, „что рано или поздно нужно
 будетъ все переработать. Въ настоящее же вре-
 мя необходимо въѣяснить всю условныя обозна-
 ченія и всю формулы органическихъ соединений
 привести къ одной общей единицѣ сравненія.
 Я совершенно оставляю въ сторонѣ электро-
 химическую теорію, такъ какъ она почти вовсе
 неприменима къ органическимъ соединеніямъ,
 и некоторые вещества не могутъ быть раз-
 ложены въ смыслѣ этой теоріи“. Въ этой кни-
 гѣ онъ отдаетъ преимущество дитиригескимъ
 формуламъ, но въ то же самое время указы-
 ваетъ на то, что, если сравнивать вещества
 между собою, то они по отношенію къ составу
 и химическимъ свойствамъ представляютъ из-
 вѣстныя сходства и соотношенія, которые

которые) позволяют расположить их в ряды, названные Мераром гомологическими рядами. Можно, начиная со веществ более сложных и идя к более простым, расположить вещества в особую лестницу, которая она называется échelle de combustion. Описание позволяет исходить по этой лестнице от более сложных к более простым веществам. У него вещества, подобно тому как и в других учениях, являются распределенными на естественные семейства, роды и виды. Однако вещества со своими производными составляют род, а отдельные, напр. какой-либо случай замещения, составляют вид. Напр. углеводород представляет род, а замещенное, напр. окисленное, производное составляет вид.

Указав на „Décis de chimie organique“, я позволю вкратце напомнить о тех главных моментах, которые предшествовали появлению этого сочинения. Мы говорили, что идеи вообще развивались мало-помалу и развивались не вдруг, а постепенно. Также идея унитарности, идея разсматривания химических соединений в противоположность дуализму как нечто утлое высказывалась еще во взглядах Дюма, принята Лораном в виде теории ядер и затвердела Мераром, но выражена ясно не в его „Décis“, а только впоследствии. Во самом деле интересно, что идеи иногда чрезвычайно простые и ясные и крайне понятные в настоящее время, в то время даже таким людям, которые стояли во главе науки, давались не вдруг, а постепенно и рядом серьезных работ. Так мы уже видели, что Мерарь антиципировал понятия об эквиваленте.

ности, частицу и атом. Мерапомъ было высказа-
 дано, что между веществами въ обширномъ смысле
 нужно искать аналогій свойствъ и состава. Но
 эта мысль была высказана еще въ 1842 г. Уилемъ,
 который относилъ ее только къ алкоголямъ, и за-
 тѣмъ Дюма, который указалъ на сходство лету-
 чихъ жирныхъ кислотъ. У Мерапа принципъ го-
 мологии является уже значительно разработаннымъ
 и положеннымъ въ начало классификацій. Съ дру-
 гой стороны эквивалентности въ современномъ смысле
 у Мерапа также нѣтъ, такъ какъ онъ экви-
 валентность считалъ съ атомомъ и частицею.
 Однако зародившіяся понятія объ эквивалентѣ уже
 въ то время существовали. Такъ Дюма еще въ двад-
 цатыхъ годахъ говорилъ, что эквивалентъ С долженъ
 быть равенъ 3. Лоранъ также принималъ подобное
 же значеніе С, а для Мерапа это оставалось неиз-
 вѣстнымъ, и только Лоранъ въ 1846 году указалъ съ
 большою ясностью на то, что эквивалентъ и части-
 ца суть два различныхъ понятія. Введеніе о вели-
 чинѣ частицы, которое Мерапомъ было проведено по-
 слѣдовательно и ясно, существовало еще прежде его,
 такъ какъ понятие Мерапа существовало весьма
 много фактовъ, заставлявшихъ говорить о действительномъ
 значеніи формулы или, по тогдашнему, о
 значеніи эквивалентовъ, и только не было общихъ
 основаній для сужденія о величинѣ частицы, на кото-
 рый указалъ Мерапъ и на основаніи которыхъ онъ
 могъ свести до того времени разединенныя, но
 действительно близкія органическія вещества. Это
 необходимо судить о величинѣ частицы и следова-
 тельно о величинѣ формулы веществъ органичес-

кию и вещество вообще, то это составляется из
 ниль из неизменных примесей. В самом деле,
 имея известные определенные отношения, мы
 иногда однако не можем довольствоваться для
 вещества самой простейшей формулой, так
 как этому может противоречить измерения и
 анализы. Коэффициенты, аммиака и проч.
 в то время были уже известны. Затем явля-
 ния замещения также должны были необходи-
 мость о величине частицы, так как нельзя было
 предположить дробного замещения количества атомов.
 Следовательно, если напр. в известной формуле один
 най H замещенный, то приходилось брать формулу,
 выражающую простое замещение най за най. В
 самом деле являлась необходимость давать напр.
 уксусной кислоте формулу такого вида, чтобы она
 могла быть разделена на два. Затем факты пре-
 вращения и распада вещества также могли за-
 ставлять думать о величине частицы. Также не-
 редко приходилось на основании распадов допу-
 скать одинаковость количества однородных атомов в
 формулах, легко друг в друга превращающихся.
 Правда, эти принципы далеко не проводились так
 строго, как позднее проводил его Мераз и как
 мы ныне принимаем, но все-таки они до извест-
 ной степени принимались. Когда происходило распа-
 дение, то понимали, что часть этого из извест-
 ного вещества образуется другое тело, в котором
 должно быть столько же или меньшее количество
 атомов C . Если формула нового продукта оказыва-
 лась с большим количеством C , то это вещество,
 из которого оно произошло, то этому веществу,

суржившему материалу, приходится придавать
 удвоенную или утроенную формулу, т.е. независи-
 мо отъ взглядовъ Жерара только на основании ме-
 таморфоза приходится не всегда выражать вещества
 простѣйшей формулою. Мотъ фактъ, что вещества
 давали формулы не одинаковаго значенія, Жераромъ
 былъ опускаемъ въ виду. Въ самомъ дѣлѣ, припом-
 ните, что Жераръ указалъ на то, что формулы не-
 органическихъ и органическихъ не согласны другъ съ дру-
 гомъ, что органическихъ веществамъ, или по край-
 ней мнѣ большинству ихъ нѣтъ, приписываютъ фор-
 мулу вдвое большую, чѣмъ веществамъ неорганическимъ
 и считающимся иногда неорганическими, каковы CO_2 ,
 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ и прот. Вводя понятие объ объемности, суржив-
 шее основаніемъ для Берцелиуса, Жераръ указалъ
 на то обстоятельство, что, если мы возьмемъ съ
 одной стороны формулы такіе, а съ другой стороны
 другія, то онѣ оказываются несогласными по объ-
 ему. Такимъ образомъ Жераръ указалъ на то, что
большая часть органическихъ веществъ, напр. уксус-
ная кислота, эфиръ и пр., по отношенію къ объ-
ему, занимаемому восемью частицами по весу O,
занимаютъ въ четыре раза болѣе объемъ. Между
 тѣмъ большинство неорганическихъ веществъ
занимаетъ только вдвое болѣе объемъ. Взявши
 множество случаевъ различныхъ превращеній, гдѣ
 фигурировало выдѣленіе углеродной кислоты, воды и т.
т., Жераръ указалъ на то, что наименьшее ко-
 личество не CO_2 , не H_2O , а C_2O_4 , H_4O_2 , т.е. — коли-
 чество, которое занимаетъ четыре объема по срав-
 ненію съ однимъ атомомъ O равнымъ 8, или коли-
 чество, сравнимое съ количествами, выражаемыми

въ формулахъ органическихъ веществъ. Въ настоящее
 время это выражается гораздо лучше. Теперь из-
 вѣстно, что уксусная кислота и уксусная суть веще-
 ства, занимающія одинаковое пространство, а ме-
 ду тѣмъ уксусной кислотѣ тогда давали формулу
 $C_4H_8O_4$, гдѣ $C=6$, $H=0,5$, $O=8$, а уксусную кислоту
 изображали изображали посредствомъ CO_2 . Очевидно,
 что первая формула ($C_4H_8O_4$) была четырехъ-атомная,
 тогда какъ вторая (CO_2) двухъ-атомная. На эту не-
 сообразность и указалъ Жераръ. Въ доказательство
 этого было приведено множество реакцій, и по отно-
 шенію къ этому аугаръ было сдѣлано замѣчаніе, что въ
 времена Берцелиуса для амміака, который тогда
 писали N_2H_6 и гдѣ значеніе N и H было въ поло-
 вину меньше. Солѣную кислоту изображали посред-
 ствомъ H_2Cl_2 , такъ какъ значеніе H и Cl было вдвое
 меньше принятаго. На чемъ же основыва-
 лась эта непослѣдовательность? Въ то время
 амміакъ писали N_2H_6 , такъ какъ для N приня-
 мались двойной атомъ. Поэтому, разъ принявши,
 что N , H и Cl реализуютъ въ двойныхъ количествахъ,
 пришлось придавать эти формулы и другимъ не-
 органическимъ веществамъ. Но затѣмъ эти фор-
 мулы были перенесены и на органическія вещества
 въ силу весьма естественныхъ причинъ. Въ уксусной
 кислотѣ $C_4H_8O_4$ при образованіи соли замѣщаются
 металломъ два атома H , однако не двумя атома-
 ми металла, а только однимъ атомомъ, такъ
 что формула принимаетъ видъ $C_4H_6MeO_4$. Въ силу
 того, что къ металлу прилагается другое значе-
 ніе, тѣмъ же H , явилось невозможнымъ раздѣлить
 формулу уксусной кислоты. На основаніи этого

сейчас же явилась. Возможность дать двухатомную формулу для муравьиной кислоты, такъ какъ въ то время считали возможнымъ формулу двухатомной кислоты раздѣлить пополамъ. На все это было указано Мерааромъ, указана была причина несправедливости, кроющаяся въ невѣрное обозначеніе металлическихъ окисловъ, несоответствующаго обозначенію воды. Мерааръ изложилъ множество формулъ, предлагая сначала удвоить неорганическія и раздѣлить органическія формулы, или, что все равно, удвоить значеніе знаковъ элементовъ, которые всегда встрѣчаются въ двойномъ числѣ атомовъ, т. е. удвоить значеніе C и O. Выступъ съ этимъ для H и N сдѣлалось нужнымъ принять двойные атомы, такъ что формулы раздѣлились на-двое. Мерааръ, оставшійся всё-таки при неясномъ пониманіи эквивалента, въ 1845 г. написалъ свое „Vieles“, въ которомъ весь напечатанный матеріалъ былъ чрезвычайно основательно переработанъ, и многое, остававшееся неяснымъ до этого сочиненія, было выяснено. Въ теченіи десяти лѣтъ сочиненіе это оставалось почти забытымъ, и только въ началѣ пятидесятыхъ годовъ признали действительное значеніе его. Сочиненіе это начинается съ предварительнаго замѣчанія, которое довольно ясно указываетъ на то, что идеи, которыя существовали у Лидиуса, усвоены были Мерааромъ и перенесены имъ въ свою книгу. Онъ говоритъ, наприимръ, что „органическія вещества обладаютъ жизненной силой, которая является, такъ сказать, противоположной силѣ химической. Съ одной стороны жизненная сила стремится уложить и строить вещества, тогда какъ сила хими-

ческого сродства напротивъ разрушаетъ эти выборы-
ния. Какъ только жизненная сила удалена, или
какъ только жизнь погасла, такъ начинается раз-
ложение веществъ: вещества распадаются и даютъ
простѣйшія соединения, образование которыхъ зависи-
тъ отъ простого химическому сродству."²⁷⁾ Но онъ, оче-
видно, опустил изъ виду одно обстоятельство. Если
растительные и животные организмы строятъ ор-
ганические вещества, то не по тому, что кроетъ химиз-
ма въ данныхъ веществахъ кроется другая сила, но
что действительно существуетъ другая сила, которая
даетъ химизму другія условия. Эти условия могутъ
быть тѣ же самыя, что и въ нашей лабораторіи, и
результатъ будетъ получаться тѣ же, что и въ при-
родѣ. Разница только въ построении материала, из-
вѣстнаго морфологическаго элемента. Вотъ гдѣ пре-
дѣлъ химической силы. Собственно и самъ Жераръ
отступаетъ отъ этой точки зрѣнія и говоритъ, что
можно произвести химически, но не построить такую
клетку, растительное волокно и пр. Моментъ этихъ
краткихъ замѣчаній (*Notions préliminaires*), который
посвященъ этой точкѣ зрѣнія, онъ переходитъ къ
общимъ вопросамъ „*questions générales*“. Онъ указываетъ
на необходимость теорій вообще и нашихъ научное зна-
ченіе, а также переходитъ къ сущности или, лучше
сказать, къ значенію преобладавшей тогда теоріи
радикаловъ. Здѣсь онъ указываетъ, что принимать те-
орію сложныхъ радикаловъ довольно трудно. Онъ ука-
зываетъ на книгу Лидиха и замѣчаетъ, что „пови-
димому самъ Лидихъ замѣтилъ важные недостатки

²⁷⁾ „*Précis de chimie organique*“, т. I, стр. 3)

ей, такъ какъ онъ пренебрегъ ея во II части своего сочинения.²⁸⁾ Затѣмъ онъ указываетъ на тотъ недостатокъ, что, если принимать радикалы подобно простымъ элементамъ и говорить напр. о хлористомъ этилѣ или хлористомъ метилѣ, то по его мнѣнію въ этомъ будетъ уже заключаться указаніе на то, что это — хлористыя соединения, дающія съ AgNO_3 осадокъ AgCl , чего на самомъ дѣлѣ нѣтъ. Далѣе онъ прибавляетъ, что органическіе радикалы представляютъ понятія весьма неопредѣленные, подверженные такому произволу, что едва ли выгодно для науки сохранять ихъ.²⁹⁾ Само собою разумеется, что онъ не говоритъ о простыхъ радикалахъ или элементахъ. Названіе „радикалы“ сохранено Жераромъ въ его послѣднемъ сочиненіи, Traité de chimie organique.³⁰⁾ Пресжде Жерара, Vauquelin высказывался противъ электрохимической теоріи и противъ необходимости разсматривать органическія соединения какъ соединения радикаловъ. Жераръ указываетъ, что онъ принимаетъ взглядъ Vauquelin а именно по отношенію къ кислотамъ; онъ разсматриваетъ соли и кислоты, какъ защитценіе Н. Этотъ взглядъ былъ проведенъ Humphry Davy, а затѣмъ и другими химиками, отчасти Либиха, Берцелиуса, а Жераромъ онъ принимается вполне. Затѣмъ Жераръ указываетъ³⁰⁾ на то, что было сказано Дюма въ его теоріи о типахъ, что химическія соединения не представляютъ простаго сочетанія въ смыслѣ электрохимической теоріи, но что известная группировка частицъ можетъ со-

²⁸⁾ „Précis de chimie organique“, т. I, стр. 9.

²⁹⁾ Idem, стр. 10.

³⁰⁾ idem, стр. 13.

храняться (понятие о частицах тогда не было ^{ясно} тако, какъ теперь), проходя черезъ рядъ превращеній, такъ что получаются вещества, находящіяся въ определенномъ и родственномъ отношеніи къ первоначальному веществу. „Если“, говоритъ Дюма, „сохраняется группировка, то вещества принадлежатъ къ одному общему естественному семейству, а если сохраняется и химическій характеръ (напр. уксусная и хлороуксусная кислота), то получаются вещества одного рода (мѣте денде).“ ³¹⁾ Это понятие о замѣщеніяхъ и рядахъ, принятое Дюма, который говоритъ о механическихъ и химическихъ типахъ, принимается и Жераръ въ своей классификаціи. Онъ указываетъ на заслугу Лорана въ смыслъ указанія измѣненій радикаловъ и на ихъ способности къ превращеніямъ строить свою классификацію такимъ образомъ, что располагаетъ вещества съ одной стороны на основаніи количества С, а съ другой стороны на основаніи гомологій, указывая, что при гомологій непре-
мѣнно является аналогія состава и свойствъ. ³²⁾ Далее онъ указываетъ на то, что вещества, заключающія болѣе С въ своемъ составѣ, даютъ, превращаясь различнымъ образомъ, вещества съ меньшимъ количествомъ С въ составѣ. Эти превращенія идутъ главнымъ образомъ на ряду съ горѣніемъ, такъ что Жераръ располагаетъ все вещества по числу паевъ С, называя это — лѣстницей горѣнія (*échelle de combustion*). Онъ говоритъ, что здѣсь мы имѣемъ рядъ веществъ, начиная отъ самыхъ простыхъ и идя къ самымъ сложнымъ, такъ что внизу этой лѣстни-

³¹⁾ „Precis etc“, т. I, стр. 15

³²⁾ *idem*, стр. 25

цве могут быть поставлены вода и уксусная кислота, а на верхнем концѣ стоятъ бѣлковыя вещества, вещество мозга и т. п. Вещества съ одинаковою кислотою насѣ. С составляютъ семейство, и семейства эти располагаются одно за другимъ по лестницѣ горючихъ. Въ одномъ и томъ же семействѣ нѣтъ никогда гомологич., а всегда есть только отдѣльные члены отдѣльных рядовъ.³³⁾ Вещества, которые представляютъ сходство химическаго характера, принадлежатъ къ различнымъ семействамъ; такъ кислоты и алкоголь являются химическими аналогами, но въ сущности съ тѣми принадлежащими къ различнымъ семействамъ. Затѣмъ онъ говоритъ, что химическое нѣтъ два типа: синтетическій и аналитическій, природа же идетъ только синтетическимъ путемъ. Какъ примѣръ, онъ указываетъ на пчелиный воскъ и производныя вещества, которая, чурочная, можно получить изъ него. Вещества, являющіяся по составу гомологическими, однако не могутъ не быть аналогами химическими тѣмъ, гдѣ существуетъ изомерія или метамерія. Эти понятія (но не прилагательныя) для Мерава были ясны. Онъ указываетъ на то, что обыкновенный эфиръ, хотя и представляетъ по формулѣ гомологамъ метилового спирта, но химическія свойства его отличны.

Но все самое говорится и о метиловомъ эфирѣ, изомерномъ съ обыкновеннымъ спиртомъ. Такимъ образомъ съ понятіемъ о гомологич. должно быть сопоставлено понятіе объ изомеріи. Известныя изомерныя и метамерныя соединенія могутъ являть-

³³⁾ „Vues etc“, т. I, стр. 35.

ая гомологичными между собою, тогда какъ другіе мета-
меры, хотя и гомологичны по формулѣ, но могутъ не
представлять настоящихъ гомологовъ. Мераръ указыва-
етъ также на неформальныя отношенія между
количествами C_nH_n и указываетъ на то, что количе-
ство H не переходитъ за известный предѣлъ. Такими
образомъ здѣсь являѣтся зачатки понятія о предѣлахъ
или наибольшемъ количествѣ углерода, находящагося въ
органическихъ соединеніяхъ. Далѣе онъ указываетъ,
что, наблюдая количественныя отношенія между C_nH_n ,
можно сдѣлать выводъ, что C_nH_n , C_2H_4 , C_7H_{20} не
представляются вѣроятными и что едва ли могутъ
существовать такіе вещества.³⁴⁾ Если же найдено та-
кое вещество, то это скорее указываетъ на то, что
анализъ сдѣланъ или съ нечистыми веществами, или
сдѣланъ дурно. Вся Мераровская классификація³⁵⁾
его лѣстницею горѣнія расположена въ видѣ таблицы,
начиная отъ болѣе сложныхъ веществъ и идя къ болѣе
простымъ. Само собою разумеется, что при описаніи
онъ слѣдуетъ противоположному порядку. Послѣ та-
блицы онъ приводитъ много соображеній объ экви-
валентахъ, смесяхъ, указываетъ на способы соеди-
ненія веществъ, на отношенія ихъ къ различнымъ
реактивамъ и т. п. Что касается эквивалентовъ,
то здѣсь изложены соображенія, которыя намъ бо-
льше или меньше знакомы. Онъ указываетъ на то,
что мы изслѣдуемъ только отношенія состава, и
ошибка произошла отъ того, что большинство не-
органическихъ формулъ было отнесено къ $O = 100$, инд-
у тѣмъ какъ въ органической химіи единицею яв-

³⁴⁾ "Precis etc", т. I, стр. 31.

³⁵⁾ ibidem, стр. 36-46.

ляется не 100, а 200. ³⁶⁾ Жераромъ предложено было удвоить формулу щавелевой кислоты, а у Лорана все это уже сделано. Помните, что это явилось хорошо формулированнымъ еще у Либиха, который указалъ только на меньшее число критеріевъ, тѣмъ Лоранъ и Жераръ. Жераръ указываетъ на необходимость измѣненія формулы органическихъ веществъ въ смысле упрощенія ихъ и прибавляетъ очень интересную замѣтку:

„Это новое обозначеніе конечно встрѣтитъ сопротивленіе со стороны некоторыхъ химиковъ, такъ какъ привычка составляетъ такой же законъ въ наукѣ, какъ и въ простыхъ суровыхъ жизни.“ ³⁷⁾ Затѣмъ онъ нападаетъ мимоходомъ на нѣмецкихъ химиковъ, говоря, что „молодые химики нѣмецкой школы, сдѣлавъ руприну, засмущиваются порицаніемъ, такъ какъ она (т. е. руприна) не гарантируетъ точности работы и весьма рѣдко приводитъ къ вторичнымъ формуламъ. Они сжигаютъ вещество и прилаживаютъ къ результатамъ вычисления ту формулу, которая всего ближе подходитъ, при чемъ въ вычисленияхъ процентнаго состава доходятъ до трехъ или четырехъ десятичныхъ, совершенно упуская изъ виду, что и первая изъ десятичная и дѣлаетъ всего глупе сошнмательной. Съ другой стороны они доваиваютъ тѣмъ, что осаждаютъ вещество напр. уксуснокислымъ свинцомъ и судятъ о составѣ этихъ соединений, забывая, что свинецъ даетъ легко и чрезвычайно много основныхъ соединений.“ ³⁸⁾ Вспомните съ этимъ дайте, когда идетъ о способахъ соединенія (modes de combinaison) и измѣненія органическихъ веществъ, мы встрѣ-

³⁷⁾ „Précis etc.“, т. I, стр. 53.

³⁸⁾ idem, стр. 55.

таких, как Жерарга такие взгляды, с которыми в настоящее время трудно согласиться. Так, говоря о замещении H галогенами, он указывает на то, что O никогда не замещается H эквивалентом за эквивалентом.³⁹⁾ Это верно и неверно. В тогдешнем смысле это верно, так как эквивалент O по Жерару являлся равным не 8, а 16; но в то же самое время неверно, так как Жерар думает, что тип и характер органических соединений при замещении галогеном может всегда сохраняться, а при замещении кислородом — никогда. В настоящее время мы знаем факты, показывающие, что в некоторых случаях при замещении H кислородом или наоборот обратный тип сохраняется, а при замещении хлором — не сохраняется. Так, напомним хлористый бензол и бензойный альдегид (водородистый бензол), C_6H_5COCl и C_6H_5COH , вещества более или менее различные. С другой стороны, если замещают кислородом H , так сказать стоящий около пая углерода, удаленного от кислого водного остатка, то этим в малом придаете изменения частицу. Если сравним, напр. кислоту одноосновную и кетоно-кислоту,

$$\begin{array}{cc} CH_3 & CH_3 \\ | & | \\ CH_2 & CO \\ | & | \\ CO_2H & CO_2H \end{array}$$

химической функции будет незначительна.

Изгоняя значение радикала, как вещества, представляющего аналогию с элементами, Жерарг вводит понятие об остатке (résidu), которое зародилось еще в конце тридцатых годов и было высказано еще прежде его теоретических соображе-

³⁹⁾ „Précis etc.“, т. I, 61.

ний, это замещение имеет место не только между H и простыми веществами, каковы галогены, и не только между простыми и сложными веществами, как азотноватая кислота, но и в других случаях. Во всех этих случаях это идет таким образом, что выделяется вода, металл, хлористый водород и пр. а остатки сочетаются. Это было названо замещением остатками (*substitution par résidu*). Затем развилось понятие о радикалах, как остатках, способных переноситься из одного соединения в другое. Здесь он вкратце говорит о замещении посредством остатков и придает этому замещению весьма большое значение.

Что касается до терминологии, о которой затем говорит Жерар, то здесь особенно интересным является то, что под именами уксуснокислых соединений (*acetates*) он разумеет и самую кислоту. Для него уксусная кислота есть водородистое соединение — уксуснокислый H , или нормальное уксуснокислое соединение (*acetate normale*). Здесь опять-таки полное отрицание электрохимических взглядов, на которые указал Жерар еще ранее. Далее он переходит к характеристике различных соединений и начинает с разрешения вопроса: „что такое соль?“ „Солью или соляным веществом (*composé salin*) называют молекулярную группу, заключающую несколько эквивалентов или металла, способных прямо или двойным разложением замещаться тем же числом эквивалентов другого металла или водорода.“⁴⁰⁾ К этому определению под-

⁴⁰⁾ „Précis etc.“, т. I, стр. 69.

ходить и определение кислоты и определение всякой соли кислоты. Затѣмъ онъ указываетъ на определение эквивалентовъ кислоты. Указавши на существование кислотъ одно- и много-основныхъ, онъ указываетъ на то, что при утановкѣ формулы кислоты ⁴¹⁾ нельзя довольствоваться простымъ измѣдованіемъ какой-либо ея соли. Количество кислоты, насыщающее одинъ атомъ К, не всегда есть эквивалентъ ея и не всегда служитъ выраженіемъ ея частицы. Онъ указываетъ на то, что слѣдуетъ сравнивать не только одну соль, но много солей или эфировъ, и особенно важно въ этомъ случаѣ опредѣленіе плотности пара кислоты или эфира. Между прочимъ онъ также указываетъ способъ опредѣленія настоящей формулы кислоты чрезъ посредство изуренія образованіе кислотъ при сухой перегонкѣ, такъ какъ многоосновныя кислоты способны чрезъ вытѣненіе воды давать новыя вещества съ кислыми свойствами (*acides ripogénés*). Затѣмъ онъ указываетъ на изуреніе соетакныхъ солей (*sels sorinés*) какъ на средство опредѣлять составъ кислоты, уже изуренной другоимъ путемъ. ⁴²⁾ Известно, что то количество кислоты или другого соединения, которое потребляется на простѣйшее образование, напр. сульфокислота, и есть частичное количество ея. Что касается до понятія о соетакности (*accomplément*), то напоминаю, что Жераръ предложилъ его первый для обозначенія веществъ, которые происходятъ изъ соединенія одного вещества съ другимъ и имѣютъ кислый характеръ. Это понятіе о парности, о парныхъ веществахъ потомъ было при-

⁴¹⁾ *Precis etc.*, т. I, стр. 81.

⁴²⁾ *id.*, стр. 84, 98.

ложено Берцелиусом для определения замещения, но Мерау
 сам вскоре исполнил этот взгляд и указал, что вся-
 кое изменение веществ происходит съ выделением
 чего бы то ни было. Следовательно всякое замещение
 происходит не без остатка. Это указывается Ме-
 рау какъ общее правило для определения основно-
 сти соетавныхъ соединений, соетавившимъ соедине-
 ниями являются и эфирь, въ особенности кислые,
 сульфокислоты и т. п. и такъ называемыя сопряжен-
ныя кислоты (acides conjugués), на которыхъ указалъ Дю-
 ма, какъ на соетанія двухъ кислотъ между собою.
 Мерау указываетъ, что во всякъ отишъ случаяхъ
основность происходящаго продукта равна суммѣ
основностей соетавившихся веществъ безъ единицы.
 Очевидно, правило это неутверно. Моталиу оно было
 измѣнено Штреккеромъ въ концѣ сороковыхъ годовъ.
 Штреккеръ указалъ, что не все соетанія подходятъ
 подъ правила Мерау и что нужно вычитать не
единицу, а количество выделившейся воды. Следова-
 тельно, тѣмъ болѣе выделяется воды, тѣмъ основ-
 ность соетавныхъ соединений будетъ меньше. Но
 въ 1854 году нынѣшній Харьковскій профессоръ Н. Бе-
кетовъ указалъ несостоятельность и этого исправ-
 леннаго правила. Онъ приводитъ слѣдующій примѣръ:
 две одноосновныя кислоты соетаются въ ангидридъ,
 такъ что получается вещество среднее, между тѣмъ
 какъ по правиламъ Мерау изъ двухъ частицъ одно-
 основнахъ кислотъ должна получиться одноосновная
 кислота. Съ другой стороны, когда соетаются ве-
 щество кислое и некислое, тогда получается сложна-
 ный эфиръ, тогда какъ по правиламъ Мерау при
 образованіи эфировъ должно получиться лишь оди-

ница, что очевидно безразлична, такъ какъ нуль основ-
сти и еще нуль основности должны дать отрицатель-
ную величину. Это привело Бекетова къ болѣе общему
выраженію формулы, при чемъ онъ указалъ на раз-
ное значеніе N и на то, что нужно различать, како-
 N возбуждается при соетаніи. Выдѣленіе одного N
можетъ вести къ измѣненію основности, а выдѣ-
леніе другого можетъ остаться безъ послѣдствій. Онъ
же и Мераръ не слишкомъ высоко цѣнили спо-
собъ установки величины частицъ посредствомъ сое-
танія. Онъ очень хорошо понималъ, что соетаніемъ
или соединеніемъ можетъ являться множество ве-
ществъ. — Затѣмъ идетъ краткое обзоръ различ-
ныхъ функцій: ангидридовъ, амидовъ, алкалоидовъ, ал-
голей и т. п. Затѣмъ я остановлю ваше вниманіе на
характеристикѣ группы алкогелей. Этотъ характеръ
алкогелей, который въ настоящее время является
выдающимся, тогда оставался на второмъ планѣ.
„Алкогели“, говоритъ Мераръ, „суть такіе безазотис-
твые вещества, которые способны при извѣстныхъ
условіяхъ вводить воду, превращаясь въ гидро-
миды и обиливать два най N на одинъ най O , превраща-
ясь въ кислоту.“⁴³⁾ Объ образованіи сложныхъ эфи-
ровъ нѣтъ ни слова. Затѣмъ, очевидно, первая ха-
рактеристика советилъ не характерна, а вторая
не прилагается ко множеству вторичныхъ и трет-
ичныхъ алкогелей, въ то время еще неизвѣстныхъ.
Мераръ беретъ еще понятіе объ эфирахъ и даетъ имъ
сильныя формулы (напр. $C_4H_{10}O$ = обыкновенный эфиръ,
что составляетъ одну изъ причинъ того, что Мераръ

⁴³⁾ „Précis etc.“, т. I, стр. 133.

ские взгляды трудно принимались; и уяснение настоящих формул Эфировъ сделано позже Вильямсономъ.

Укажемъ затѣмъ на большой отдѣлъ, посвященный Жераромъ разсмотрѣнію различныхъ реакцій, превращенію веществъ посредствомъ различныхъ реагентовъ, окисляющихъ веществъ и пр. (Metamorphoses par les reactifs); далее идетъ собственно описательная часть, „Histoire et classification“, занимающая половину I^{го} тома и интр. часть II^{го}. Наконецъ въ концѣ II^{го} тома поставлено прибавленіе, относящееся къ фактамъ, скопившимся въ то время, когда книга печаталась. Въ этомъ прибавленіи онъ нѣсколько подробнѣе указываетъ на свои теоретическіе взгляды. Такъ здѣсь онъ нѣсколько полнѣе излагаетъ свою теорію гомологовъ и старается оправдать свою классификацію, въ которой отведено большое значеніе количеству углерода въ составѣ.⁴⁴⁾ Сахаръ и бензолъ съ его замѣщенными производными у него въ одно семейство и только по тому, что въ томъ и другомъ слугахъ содержится C_6 , но Жераръ полагаетъ, что „быть можетъ завтра кому-либо изъ химиковъ постигнется открытіе реакціи образованія бензойной кислоты изъ сахара, и такая классификація станетъ естественной.“⁴⁵⁾ Здѣсь очевидно высказывается недостатокъ понятія о внутреннемъ строеніи гомологовъ, которое Жераръ относитъ на послѣдній планъ. Онъ говоритъ: „Моя классификація не для тѣхъ, которые наизусть изучаютъ химию, а для тѣхъ, которые ее понимаютъ и которые желаютъ открыть болѣе точныя отношенія между фактами.“⁴⁶⁾

44) „Précis etc.“, т. II, стр. 489: „Théorie des homologues.“

45) idem, стр. 491.

46) idem.

В то же самое время онъ говоритъ: „я долженъ замѣ-
тить, что формулы рациональныя не могутъ выражать
конституцій инаге, какъ только сравнительно и от-
носительно. Рациональныя формулы имѣютъ только от-
носительное значеніе и могутъ измѣняться до беско-
нечности, смотря по тому, какія отношенія хотѣ-
ли выразить на бумагѣ.“⁴⁷⁾ Въ слѣдствіе выраженія
метаморфоза или реакцій.⁴⁷⁾ Рациональныя формулы
здесь приписывается именно то значеніе, на которое
Жераръ въсподобствіи особенно настаивалъ и которое
особенно подробно развилъ въ своемъ „*Traité de chimie or-
ganique*“. Затѣмъ разсматриваются превращенія ор-
ганическихъ веществъ: присоединенія (*symmorphoses*),
полимеризація (*polymorphoses*), вытѣсненія (*apomorphoses*) и
разложенія (*diamorphoses*). Въ концѣ этого отъгла ука-
зывается на два закона, именно законъ замѣщенія и
законъ остатковъ, которые составляютъ основныя за-
коны органической химіи. Первый изъ нихъ прила-
гается къ установкѣ понятія о замѣщеніи простыхъ
элементами, а второй — къ установкѣ сложныхъ
группъ на мѣсто H. Очевидно то и другое можно
было сопоставить, даже смѣть вмѣстѣ, но во времена
Жерара еще не существовало достаточной ясности въ
понятіяхъ, подлежащихъ и общепринятыхъ въ ^{настоящее} то время.
Для Жерара эквивалентъ элемента выражался од-
нимъ атомомъ, а законъ объемности, который онъ
прилагалъ къ веществамъ сложнымъ, не прилагался
къ элементамъ. На необходимость этого ука-
залъ только Лоранъ.

Въ заключеніе Жераръ указываетъ на возмозе-

47) „*Récis etc.*“, т. II, стр. 494.

ность другой классификации металлов искусственной, основанной на химических функциях. Нужно заметить, что эта классификация весьма сходна с той, которою мы руководимся до сих пор, или по крайней мере, я руководился в своем учебнике. Начиная с простых веществ, они переходят къ таким веществам, которые представляют большее усложнение в силу увеличения атомности, хотя атомности в то время не существовало. Прежде всего можно поставить углеводороды, которые можно раздѣлить на простые и сложные (сложные) (нитро-, серо-, производные и т. п.). Затѣмъ идутъ соединения, характеризующія въ своемъ составѣ галогены — галогены — и которые содержатъ галогенангидриды спиртовъ (металлениды), гипергалогены (продукта непрочнаго соединения съ галогенами) и алкалоиды (самы НН, НС — алкалоиды). Далѣе стоитъ отдѣлъ металлоидовъ. Это — металлоорганическія соединения, которые сообразно тогдашнимъ понятіямъ должны были стоять на этомъ мѣстѣ, такъ какъ понятіе о многоатомности металловъ не существовало, и металлоорганическія соединения вѣ то время были немногочисленны и представляли собой замѣчательныя металлоиды. Затѣмъ идетъ болѣе отдаленный окиселы, куда принадлежатъ алкалоиды, алкалоиды и кислоты; сюда же отнесены и некоторые под-отдѣлы, которыхъ мы въ настоящее время не признаемъ въ, такъ напр. предѣльные тѣла (corps limites), карбориды, азетониды и т. п. Мераръ говоритъ о алкалоидовъ соединенныхъ или различныхъ формахъ, которые раздѣляются на кислые, средние и пр. За кислородными соединениями идутъ азотистые соединения, азотиды, которые дѣлятся на нитриды и ам-

мониды, т. е. на производные амальгамы и аммиакальные. В аммиакальных производных отнесены и циановые соединения — цианиды. Въ заключение онъ ставитъ арсениды, фосфориды и титаниды, которые несколько отклонены по всей вероятности по тому, что здесь является известная степень усложнения. Для мнѣнья существовала цѣлый рядъ производныхъ, благодаря изысканиямъ Бирзена, который поставилъ радикалы на подлин на первый планъ.

Въ такомъ состояніи находилась химія въ сороковыхъ годахъ, и тѣ различные взгляды, которые были высказаны Мераромъ, начиная съ 1842 года, когда онъ указывалъ на необходимость измѣненія формулы, съ присоединеніемъ понятія о гомологіи послужили основаніемъ разсмотрѣннаго сочиненія, въ свое время защитеннаго. Благодаря за этимъ на помощь Мерару явился Лоранъ, который былъ старше Мерара и сначала работалъ въ одномъ направленіи съ Дюма, но затѣмъ пошелъ дальше послѣдняго и высказалъ много взглядовъ, несогласныхъ съ его ученіемъ. Laurent указалъ на такіе измѣненія радикаловъ, о которыхъ Дюма не могъ догадаться. Было время, что Дюма въ виду Лорановскихъ идей отрицательно защитился высказался, что не онъ виноватъ, если ему приписываютъ идею, что Н и С могутъ играть одну и ту же роль. Но въ концѣ тридцатыхъ годовъ Дюма принялъ идеи Лорана и въ большой статьѣ высказался противъ теоріи Дуализма, указавъ на существованіе единства и возможность основать на немъ классификацію. Послѣ начала сороковыхъ годовъ Лоранъ и Мераръ вступили въ очень близкія отношенія между собою, такъ что нѣтъ никакого сомнѣнія, что они дѣйствовали другъ на друга. Лоранъ явился

а хорошие критики и ему суждено было высказать то, чего не доставало у Мера, и вообще поправить взгляды Мера. Лоран в одной своей статье об азотистых соединениях (в 1846 году)⁴⁸⁾ приняв формулу Мера, указывает на закон четкости, существование которого указано было Мером для H , и далее то, что четное количество элементов дополняется для H другими элементами, напр. галогенами, азотом и иногда металлами, так что нужно рассматривать все количество элементов. Если брать старую формулу, то общее количество веществ делится на 4, а если принять формулу Лорана, то это количество делится на 2. Таким образом четные атомы элементов могут вступать в количество четное и нечетное, а нечетные атомы всегда вступают в количество четное. Если в вещество входит H , то оно дополняет нечетное число связанных с ним нечетно-атомных элементов. Высказавши такое правило, Лоран указывает на такие вещества, которые не согласуются с ним, приводит таблицу и указывает на то, что ограниченное количество веществ, хорошо излеченных, с установленными формулами, отвечают этому закону четности, так что весьма мало таких веществ, которые бы не отвечали этому закону. Формулы некоторых веществ, и даже многих, могут быть измненены и, благодаря анализу, им могут быть приданы формулы даже втрое и даже отвечающие закону четности. Большинство между этими веществами таких, которые не представляют до-

⁴⁸⁾ Laurent: Annales de chimie et de physique, [3] XVIII, 266.

ридовъ. Съ другой стороны, здѣсь стоятъ тѣ вещества, которыя заставляются салитватся въ алмазны формулы и формулы которыхъ должны подвергнуться измѣненію. Таковы многоосновныя кислоты, которыя до того времени представлялись одноосновными. Но Лоранъ совершенно рѣшительно указываетъ, что не только плотность пара и образованіе солей кислыхъ и двойныхъ, на что указывали Либихъ и Жераръ, но и множество другихъ признаковъ могутъ служить для опредѣленія понятія о двусосновной кислотѣ. Между другими признаками указываютъ на существованіе не только среднихъ, но и кислыхъ гидридовъ, — на существованіе гидридовъ, заключающихъ два алкогальныхъ радикала, на существованіе амидныхъ производныхъ, соответствующихъ различнымъ солямъ, т.е. кислымъ и среднимъ, и следовательно на возможность существованія кислотъ многоосновныхъ алкиновыхъ, которыя для одноосновныхъ кислотъ являются невозможными. Наконецъ Вильямсонъ было указано на то, что кислоты многоосновныя способны давать ангидриды, тогда какъ одноосновныя кислоты не даютъ ихъ. Изъ одноосновной кислоты по видимому нельзя выделить воды, но это въ послѣдствіи удалось Жерару: оказалось возможнымъ образованіе подобнаго ангидрида, но только не изъ одной, а изъ двухъ частей кислоты. Такимъ образомъ необходимость слѣдовать закону гетерогенности должна была привести Лорана къ понятію о частичахъ. Также какъ бываютъ атомы, гдѣ разнородныя элементарныя составныя части играютъ неодинаковую роль, то Лоранъ указавъ на то, что значеніе элементарныхъ веществъ въ некоторыхъ случаяхъ измѣняется и что это измѣненіе можно выра-

этих проше, приводя къ одному знаменателю вещества, заключающія одинъ и тотъ же элементъ съ известнымъ значеніемъ, если только взглянуть подъ известнымъ угломъ. Бываютъ въ соляхъ закиси и окиси, либо въ соляхъ закиси и окиси и т. п. Являются аналогами, хотя имеютъ неодинаковое значеніе. Различныя количества другихъ веществъ можно также или можемъ считать сравнимыми. Известно, что изъ солей закиси, напр. Cu , выделяется вѣвое большее количество металла, чѣмъ изъ солей окиси, такъ что въ результатѣ является то, что значеніе металла можетъ изменяться, и, если металлы различны, то они различаются въ смысле эквивалентности, также какъ въ прежнее время различали соли двухъ различныхъ металловъ. Лоранъ предложилъ называть именами, означивающимися на „ m “, тѣ видоизмѣненія металла, который имеютъ большее значеніе и гдѣ нужно меньше металла для насыщенья, и — на „ oxm “, гдѣ требуется для насыщенья больше металла. Въ настоящее время мы можемъ написать характерныя формулы окиси и закиси въ такъ, что эти формулы будутъ сравнимы между собою, тогда какъ въ прежнее время для сравненія окисное писали f или ferricit , а закисное F или ferrogit . Также появилось citr и citr . Такимъ образомъ вы видите, что идея объ эквивалентности и понятіе объ атомѣ совершенно раздѣлились. Атомъ нельзя дѣлить, а для того, чтобы выразить эквивалентность, берутъ дробную часть атома. Въ то же самое время определено было понятіе о многоосновныхъ кислотахъ. Различное значеніе составныхъ частей, входящихъ въ эти кислоты, дало Лорану поводъ

сказать, что Мерарь был совершенно прав и что нужно только то, что он называл эквивалентом, назвать не эквивалентом, а частицей (molécule). Это было первое указание на существование частиц. Эквивалент есть наименьшее количество вещества, которое (количество) может реагировать, а атом есть наименьшее количество вещества, заключающееся в частице. Эти понятия остались совершенно такими же и ныне. Хотя Лоран и указывал на различное значение атома в различных состояниях, но многоатомность известных атомов, а также многоатомность различных известных в то время радикалов им не были указаны. Это принадлежало позднему времени: хотя англичане были известны со времени Шевереля, однако значение его, как алкоголя, оставалось в то время все-таки неизвестным.

Я считаю необходимым еще раз напомнить то, что было высказано в главных чертах Лораном. Мерарь, указавши на необходимость измѣненія многих формулъ и на приведение въ согласіе формулъ органических и неорганических, однако же не равныхъ понятій объ эквивалентѣ, атомѣ и пропорціональномъ числѣ. Лоранъ пришелъ уже къ строгому разграниченію этихъ понятій и указавъ на то, что если мы возьмемъ для сравненія сложныя тѣла, то въ сущности имѣемъ здѣсь дѣло не съ атомами, но со сравнимыми величинами или частичными количествами. Лоранъ ясно выставилъ, во 1^{ей}, законъ четныхъ чиселъ въ составѣ частицъ и, во 2^{ей}, законъ обѣловъ. Хотя законъ обѣловъ былъ указанъ Мераремъ, но Лоранъ далъ ему особенно рельефность въ смыслѣ

определения величины частицъ. Но определение частицъ сложныхъ тѣлъ повело Лорана и далѣе.

Онъ указывалъ, что, если мы хотимъ сравнивать сложные тѣла съ простыми, то для простыхъ должно быть измѣнено значеніе. Онъ указывалъ, что галоиды во всякихъ реакціяхъ никогда не участвуютъ иначе, какъ въ четныхъ числахъ атомовъ. Мысль о четныхъ числахъ атомовъ и привела его къ выводу, что и для простыхъ веществъ должно быть справедливо правило, по которому въ частицѣ ихъ содержится четныя числа атомовъ.

Диады — элементы, частицы которыхъ состоятъ изъ двухъ атомовъ.) — Такимъ образомъ явилось понятие о сложности химическихъ частицъ простыхъ тѣлъ. Это понятие было создано Лораномъ съ полною ясностью. При сравненіи одинаковыхъ объемовъ простыхъ и сложныхъ веществъ Лораномъ одновеликимъ знакомъ изображалъ атомъ элемента. Далѣе онъ указывалъ на некоторые въ годы, отсюда происходящія, именно на то, что понятие о сложности сводится во многихъ случаяхъ къ общимъ реакціямъ соединенія, двойного разложенія; такъ называемыя понятія объясняются до некоторой степени особенныя свойства, присущія элементамъ *in statu nascenti*, именно въ ту минуту, когда изъ простыхъ атомовъ еще не успѣла образоваться частица. Далѣе было указано было на полное согласіе этого факта съ законами Авогадро и Ампера, который выяснилъ, что въ равныхъ объемахъ газообразныхъ веществъ находится равное количество частицъ. Къ этому отчасти знакомило соображеніе Лорана относительно

Листъ 9²

объема НХе, которое было высказано еще Лавуазье. Приведенные факты и другие, тогда уже известные, дали этимъ идеямъ Лавуазье, достаточно утвердивъ понятие о сложности химическаго частицы простыхъ веществъ. Однако это не могло болѣе къ тогдашнимъ химикамъ оставаться при прежнемъ воззрѣніи и не обращать вниманіе на эти новые доказательства. Въ поясненіе расхожденія между прочими еще на Тюрпи, который, не отвергая сложности частицы, принимавъ еще и полноту составныхъ частей, переходящихъ изъ одного соединенія въ другое, объясняя такимъ образомъ некоторые казавшіяся непонятными факты. Чтобы указать на болѣе выдающійся фактъ, я приведу дѣйствіе кислоты на водородистую мѣдь, открытую Вюрцелемъ. Сильная кислота дѣйствуетъ на водородистую мѣдь весьма сильно, возмѣняя въ свободный видъ Н и хлористую мѣдь. Тюрпи объясняетъ, что Н водородистой мѣди и Н хлористоводородной кислоты обладаютъ равновѣсными полнотами. Такимъ образомъ частица Н въ этихъ двухъ соединеніяхъ является различно полнотой. Въ силу этого является возможность разложенія Cu_2H_2 , такъ какъ притяженіе Н къ Си недостаточно.

Не смотря на все многочисленныя доводы, значительное количество химиковъ оставалось въ прежнемъ воззрѣніи. Эти воззрѣнія Лавуазье, само собою разумеется, были приняты и высказывались Мераромъ, хотя и не съ такою рѣшимостью и не всегда такъ прямо и ясно, какъ высказывалъ ихъ Лавуазье.

Затѣмъ у Лорана мы находимъ довольно резкое и ясное разграниченіе понятій о пропорціональных числахъ (или теперешнихъ атомахъ), явившихся и частицъ, которые полагаетъ Мераръ и положилъ въ основаніе своего небольшого сочиненія: „Introduction à l'étude de la chimie par le système imitaire“, изданнаго въ 1848 году.

Въ предисловіи авторъ указываетъ на то, что онъ излагаетъ въ этой книжкѣ опытъ реформы научной химіи, который онъ отдаетъ на судъ специалистовъ. Онъ разсматриваетъ химически сложные вещества, какъ нѣчто цѣльное въ противоположность прежнему электрохимическому воззрѣнію. Въ „Introduction“ говорится не только объ органической химіи, но говорится вообще объ явленіяхъ химическихъ и начинается съ опредѣленія предмета химіи. Есть нѣсколько очень острыхъ указаній. Такъ, говоря вообще, что химія изучаетъ превращенія веществъ и рожденіе одного вещества отъ другаго, Мераръ указываетъ на то, что тогда неживыя, т. е. существа которыхъ не ограничивается временемъ, имѣютъ свою генеалогію, — рождаются отъ неподобныхъ себѣ, тогда какъ организмы рождаются отъ подобныхъ себѣ. При развитіи понятія объ элементахъ и химическихъ соединеніяхъ мы встрѣчаемся на первыхъ сѣе страницахъ „Introduction“ съ нѣкоторыми зародившимися тогда идеями, которая въ послѣдствіи развились полнѣе и которыми въ настоящее время пользуются съ дѣйствующимъ противомъ.

Указывая на измѣненіе свойствъ химическихъ

элементов при вхождении ихъ въ соединения, онъ приводитъ алурай соединения O и H и прямо говоритъ, что эти элементы, охарактеризованные противъ наслоенности деятельности, при соединении нейтрализуются, т.е. наслоиваются, и химическая деятельность происшедшаго соединения наименее выражена, чѣмъ въ большинствѣ другихъ тѣлъ (стр. 13). Это понятіе о взаимномъ наслоеніи двухъ элементовъ является на самомъ понятіи объ атомности и химическомъ строеніи. Онъ указываетъ затѣмъ, что „деятельность одного и того же элемента можетъ совершенно измѣняться, смотря по отношеніямъ (proportions) въ которыхъ онъ соединяется и по природѣ тѣла, съ которымъ онъ соединенъ; одинъ и тотъ же элементъ можетъ, смотря по обстоятельствамъ, играть то роль металла, то роль элемента не-металлическаго.“⁴⁹⁾ Словомъ „отношеніе“ онъ очевидно указываетъ здѣсь на такіе случаи, какъ напр. закиси и окиси металловъ (основные и кислотные окислы металловъ) и т. п. Что касается до измѣненія природы тѣла, то здѣсь мы видимъ ту идею, на основаніи которой мы имѣемъ прѣдѣломъ мы опредѣляемъ химическое строеніе веществъ. Въ своихъ лекціяхъ органической химіи онъ постоянно указываетъ на то, что значеніе H въ различныхъ частицахъ совершенно различно, смотря по тому, съ какимъ элементомъ H соединяется въ томъ или другомъ органическомъ тѣлѣ.

Излагая въ слѣдующей главѣ пропорціи соеди-

⁴⁹⁾ „Introduction à l'étude etc.“, стр. 15.

нений („Proportions chimiques“) и говоря о законе пропорциональных чисел (loi des nombres proportionnels) Жерарь уже не относит пропорциональные веса к кислороду (O), принимаемому за 100, как то тогда до него, но принимает вес за H, принимаемый за единицу.⁵¹⁾ Сопоставляя он берет эти диатомы и эти атомные веса, которые привыкли мы употребить и в настоящее время; так C обозначается числом 12, а O — числом 16, хотя позже (именно несколько позднее) в „Traité de chimie organique“ Жерарь делает оговорку, привыкнув к большинству и, с оговоркою впрочем, опять возвращается к прежним значениям, — для O = 8, а для C = 6. Жерарь между прочим говорит, что пропорциональные числа называются также эквивалентами, но название это он принимает в смысле специального химического, и что оно в сущности может быть употреблено строго тогда, когда сравниваются вещества одинакового химического отправления.⁵²⁾ Эта же идея и, может быть, даже в более разном виде, встречается у Лорана в его сочинении, о котором мы будем говорить позднее.

Далее относительно обозначения коэффициентов пропорциональных чисел можно сказать мы находим у Жерара, что „во всяком органическом веществе (при двурядной формуле) сумма коэффициентов пропорциональных чисел H, N, O, Az и галогенов равняется четному числу.“⁵³⁾ Принимая это правило, приходится отказать от возможности дать формулу так, как захочется. Рядовательно, идея о частности

⁵¹⁾ Там же, стр. 33.

⁵²⁾ Там же, стр. 44.

уже мелькает, но недостаточно созрела и с пол-
ною ясностью была выражена впоследствии.

Переходя съ строению веществъ или конститу-
ции (*Constitution des corps*), т. е. къ сужденію о распо-
ложеніи элементовъ въ частицы сложныхъ веществъ,
Мерарь говоритъ, что электрохимическая теорія
неприменима къ органической химіи.⁵³⁾ Дуали
избегнуть встретившагося здѣсь затрудненія —
примененія электрохимической теоріи къ органиче-
скимъ веществамъ, изобрѣтая „цѣлую армію гипо-
тетическихъ тѣлъ.“⁵⁴⁾ Такимъ замѣчаніемъ Ме-
рарь, очевидно, указываетъ на Берцелиуса, который
изобрѣталъ все новая и новая парная вещества
для того, чтобы удержать свои взгляды. Мерарь,
указывая на неправильность разграниченія органиче-
скихъ тѣлъ отъ неорганическихъ, тѣмъ не менее
здѣсь не повторяетъ того, что было высказано въ
„*Décis de chimie organique*“, да даже и тамъ нѣтъ
той опредѣленности, какъ у Либиха⁵⁵⁾ именно, что
природа строитъ вещества синтетически, тогда
какъ мы въ лабораторіи даемъ имъ добавляться
аналитическимъ путемъ и только въ видѣ ис-
хожденія — синтетическимъ. Такимъ образомъ
разграниченіе между веществами природными и
искусственными мало-по-малу устанавливается.

Чтобы показать несостоятельность электро-
химическихъ взглядовъ и теорій, Мерарь приводитъ
классическій примѣръ, которымъ онъ воспользова-
лся съ тою же цѣлію и въ своемъ „*Traité*“. Примѣръ
этотъ относится къ конституціи сернокислаго

⁵³⁾ Уб. 49.

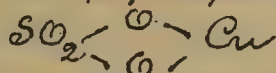
⁵⁴⁾ Уб. 50

⁵⁵⁾ См. стр. 73 этихъ записокъ.

бария. Дуализмъ рассматриваетъ это соединеніе какъ соединеніе окиси барія и безводной стронной кислоты $BaO + SO_3$. Мерсеръ указываетъ, что это соединеніе можно рассматривать вместе съ дуализмомъ и какъ соединеніе окиси барія и безводной стронной кислоты, но въ то же время никто не смѣшаетъ считать его за соединеніе перекиси барія и безводной стронной кислоты $BaO_2 + SO_2$ и наконецъ — какъ соединеніе стронистаго барія съ O_4 — $BaSO + O_4$. Такъ какъ $BaSO_4$ можетъ быть получено разными способами, то нѣтъ причины давать предпочтеніе одному или другому взгляду, и нѣтъ причины принимать предположеніе безводной стронной кислоты въ $BaSO_4$.⁵⁵⁾ Крайне замѣчательно то, что еще Берцелиусъ въ 1835 году высказывалъ почти то же самое, и Линдбергъ нѣсколько позже въ значительной мѣрѣ раздѣлялъ подобныя взгляды. Берцелиусъ говоритъ, что, рассматривая $CaSO_4$ какъ отдѣльное вещество, мы не можемъ судить о томъ, какъ распределена въ немъ элементъ. Действительно, $CaSO_4$ можно получить различными способами — или окисленіемъ стронистой извести, или соединеніемъ стронной кислоты съ окисью и т. п. Словомъ, различными путями можно придти къ одному и тому же веществу. Но вѣдь за этимъ онъ говоритъ, что, если $CaSO_4$ действуетъ электрическими токами, то при сильномъ токе на одномъ полюсѣ выдѣляется металлическая известь, а на другомъ выдѣляющаяся группа SO_4 распадается; но при слабѣйшемъ токе разложеніе можно вести такимъ образомъ, что на од-

⁵⁵⁾ См. стр. 51, 52 и слѣд.

ноль полностью выдвигается серная кислота, а на дру-
гую — окись меди. Это есть слабый довод в по-
льзу того, что всего скорее можно думать, что в CuSO_4
составные части сохраняют то отношение, кото-
рое имеет в окиси меди с одной стороны и
серной кислоты с другой стороны. Это в извест-
ном смысле действительно верно, так как
мы имеем привычную формулу



также предполагаем присутствие до известной
степени окисленного металла. Берцелиус на этой
последней половине своих выводов и остановился,
можно сказать, застыл, и привыл к такому
взгляду до такой степени сохранился, что его со-
бытийные слова относительно образования веществ
различными путями и о трудности судить по
одному пути о расположении простых веществ
в составе сложного тела не оказали на него ни-
какого действия. Любого также принимал, что
суждение о конституции веществ должно быть
основано с большою осторожностью. Это же касаясь
до Жерара, то он, указавши на отношения меж-
ду составными частями BaSO_4 , прибавляет, что
для одного и того же тела, способного образовыва-
ться при различных метаморфозах, химические ре-
акции не указывают на расположение или консти-
туцию его (*disposition moléculaire ou la constitution*),
и что мы узнаем отсюда только про-
стые численные отношения между разнообра-
зными элементами.⁵⁷⁾ Эта мысль о невозможности

⁵⁷⁾ Ibidem, стр. 54.

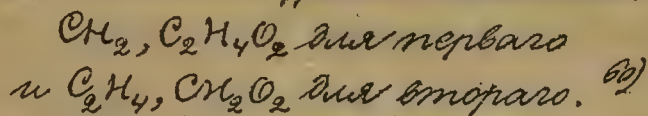
судить по превращеніямъ веществъ о расположеніи атомовъ въ ихъ частицъ была съ большимъ прогнѣ-
мостю проводима въислѣдствіи. Это отрицаніе
принималось долго всѣми, и не только французскими,
но и германскими химиками, до тѣхъ поръ,
пока не выработались тѣ понятія, которыми
нынѣ руководствуемся мы.

Что касается до того, что понятіе о частицѣ
у Мераара еще не было выражено съ полною ясностью,
то этому служатъ доказательствами слѣдующія
слова: „всякое тѣло, говоритъ Мерааръ, простое или
сложное, или разсматриваемъ какъ зданіе, какъ цѣль-
ную систему, составленную въ опредѣленномъ, но
неизвѣстномъ порядкѣ собраніемъ частицъ (parti-
cules) безконечно малыхъ и недымивыхъ, называемыхъ
атомами. Эта система называется частицей (mo-
lécule d'un corps).“⁵⁸⁾ Однако, благодаря мыслямъ, выра-
женнымъ Мерааромъ о сложности частицъ простыхъ
веществъ, Лоранъ указываетъ на то, что соедине-
ніе во многихъ случаяхъ могутъ сводиться къ двой-
нымъ разложеніямъ, что отчасти совершить и
самъ Мерааръ по поводу соединенія С₂ О: „если угле-
родъ соединяется съ кислородомъ, то частицы угле-
рода вымѣниваются (échangent) извѣстное число ато-
мовъ углерода на извѣстное число атомовъ кисло-
рода и обратно.“⁵⁹⁾ Отказываясь съ одной стороны
судить абсолютно о распредѣленіи составныхъ час-
тей въ сложномъ веществѣ, Мерааръ въ то же
время не отказывается отъ относительнаго
сужденія, и, говоря о метамеріи, приводитъ сле-

⁵⁸⁾ Ibidem, стр. 55, 56

⁵⁹⁾ Тамъ же, стр. 59.

металлических эфиров уксуснометилнаго и муравьиноостиннаго формула, показывающія въ нихъ одинакова элементъ, расположенная не одинакова:



Затѣмъ Мерауъ говоритъ о замѣщеніяхъ и здѣсь съ полною ясностью указываетъ на значеніе эквивалентности веществъ. Онъ показываетъ съ ясностью, что эквивалентъ и пропорціональное число — не одно и то же. ⁶¹⁾ Затѣмъ онъ указываетъ также на неодинаковую роль при замѣщеніяхъ извѣстныхъ элементовъ, какъ напр. Н, С, Вг, Зинкъ, Аз, или О, S и Fe. Такимъ образомъ здѣсь въ видѣтѣ выстѣтъ съ началомъ эквивалентности зарождалось понятіе объ атомности и возвратъ къ ученію Дюма, у котораго гораздо раньше то же самое понятіе являлось подъ именемъ механическихъ типовъ. Однако это понятіе въ то время не привилось. Затѣмъ выстѣтъ съ Араномъ Мерауъ указываетъ на то, что при различныхъ функцияхъ веществъ являются различные эквиваленты. Такимъ самымъ закиси и осали окиси желѣза могутъ быть разсматриваемы, какъ заключающія или болѣе желѣза на одну третѣ или менѣе на одну третѣ. „Когда говорятъ объ эквивалентѣ какого-либо тѣла, то всегда нужно обозначать, какому другому тѣлу оно эквивалентно, каковыя превращенія и свойства должны соответствовать этому эквиваленту.“ „Следовательно, говоритъ Мерауъ далее, мы считаемъ за доказан-

⁶⁰⁾ Дв. стр. 62.

⁶¹⁾ Дв., стр. 75 и слѣд.

ное, что одно и то же тело может иметь несколько эквивалентов.⁶²⁾ Очевидно, что эквивалент, с которым эквивалент вступает в состав газы, соответствует в той или другой мере его усложнению.

Затем Мерарь посвящает особенный отдел химическим превращениям различных функций химических соединений — „*Fonctions chimiques*“.⁶³⁾

Здесь, в начале, он указывает снова на несоответственность электрохимической теории, структура которой химики устанавливают характер химических соединений главным образом на основании метаморфоз веществ, — электролиз, который может быть приложен лишь к небольшому числу случаев.⁶⁴⁾ Мерарь определяет химическое отправление веществ, исходя из реакций двойного разложения (*double decomposition saline*). Он называет солью (*sels ou corps binomes*) всякое химическое соединение, из двух частей состоящее, одной — металлохимической, другой — неметаллохимической, могущих вступить в реакцию двойного разложения. Вот другие суть „*corps non binomes*“. Но немеллохимическая есть соль водорода. Мотт Н, который играет роль металлов, может быть отнесен к названию основного Н. Металл, входящий в соль, обуславливает вид, тогда как род определяется неметаллохимическим элементом. На этом и основывается его классификация. Относительно значения унитарных взглядов при двойных разложениях Мерарь приводит довольно резкий при-

⁶²⁾ Тб., стр. 78 и сл.

⁶³⁾ Тб., стр. 88.

⁶⁴⁾ Тб., стр. 88.

ипотеза объяснения реакций, которое является необходимым для дуалистических воззрений. Возьмем раствор Ba_2O , $Ba_2O + N_2O_5$ или $Ba_2Cl_2 (= Ba(NO_3)_2 \text{ и } BaCl_2)$ и будем действовать на них $K_2CO_3 = K_2O + CO_2$; во всех этих случаях получится $BaCO_3$. Вот эти случаи в смысле дуалистических взглядов являются не вполне сходными. В первом случае K_2O вытесняется Ba_2O , во втором случае и по дуализму происходит обмен между кислотами, а в третьем хлористый барий разлагается, барий соединяется с кислородом окиси калия, и вновь происшедшая окись соединяется с уксусной кислотой, тогда как хлор выходит к калию, ставшему свободным, и образует хлористый калий. Но универсальной же схемой объяснение выйдет просто и общее: все три раствора суть соли, состоящие из различной неметаллической части и одинаковой металлической (Ba); реагирует с ними соль другого металла (K) с иной кислотой, при чем металлы и металлы и металлы, так что все реакции сводятся в данном случае на взаимный обмен металлов.⁶⁵⁾ Затѣм Мерарь указывает также на то, что свободная кислота не суть кислота, какъ ихъ характеризуетъ электрохимическая теория, а окислитель. В частностях этих в этой книге (*Séries chimiques*) Мерарь рассматривает соединения вообще с их реакциями. Онъ говоритъ, что къ одному химическому ряду (*série chimique*) следует приписать то вещество, которое содержит по крайней мере

⁶⁵⁾ Ibidem, стр. 102.

одну общую составную часть могут простыми реакциями превращаться одно в другое. Но иногда эти вещества могут заключать и более двух составных частей, и в этом случае нужно основываться, говорит он, на классификацию на подчиненности элементов (*subordination des éléments*)⁶⁵⁾ и на сознании того, что в состав каждого соединения всегда является более или менее характерная часть. Так складывается отдавать преимущество известным элементам ряда С, ряда Р и т. п. Металлы играют подчиненную роль и определяют, как он говорит, не родъ, а только видъ. Действительно, здесь ясно преимущество той стороны, которая имеет влияние на свойства веществ. Поэтому Мераз располагает вещества рядами и рассматривает ихъ въ связи съ главными реакциями на нихъ. Когда онъ доходитъ до однородныхъ соединений, т. е. до ряда С, то здесь особенно выдается его замѣчаніе относительно гомологовъ,⁶⁷⁾ которое, впрочемъ, было высказано и въ „*Précis de chimie organique*“. Здесь онъ съ особеннымъ ударениемъ указываетъ на то, что гомологическія вещества являются аналогичными по своему содержанию. Даны нѣсколько гомологическихъ тѣлъ, считаясь подъ влияніемъ известныхъ веществъ, даюсъ новыя гомологическія тѣла. Слѣдовательно, зная метаморфоза виннаго спирта, можно говорить о метаморфозахъ древеснаго спирта и пр. Здесь ряды обширны, такъ какъ количество фактовъ

⁶⁵⁾ Ibidem, стр. 229.

⁶⁷⁾ Ibidem, стр. 296.

накопилось. В конце Мерарь замечает, что изучение химии в порядке известных рядов, заключающихся известное число типов или родов, способных превращаться друг в друга, гораздо предпочтительнее, чем прежний метод. Прежний метод имеет тот недостаток, что разделяет вещества, принимая во внимание единственный признак — относительный состав веществ и физические свойства.⁶⁸⁾ Мерарь отдает предпочтение метаморфозу веществ и классифицирует в одну группу те вещества, которые заключают одно и то же количество С в состав и которая связана между собою по происхождению.

Такиим образом изъ сказаннаго въ видѣте, что химическія понятія до известной степени установились уже твердо и что, если они не были высказаны Мераромъ такъ ясно, тѣмъ не менѣе все-таки ихъ понимали. Динамизмъ былъ совершенно отвергнутъ. Множество формулъ перидиано, значеніе знаковъ точно также известно въ известномъ смыслѣ, найдено значеніе закона объемности и т. п. Однако все эти измѣненія принимались далеко не всеми химиками. Такъ еще въ 50-хъ годахъ являлись сочиненія, по преимуществу въ Германіи, гдѣ встрѣчается прежняя классификація Либиха и прежнія формулы, не смотря на то, что количество фракціонескихъ данныхъ возросло и могло бы быть удовлетворительнымъ. Чтобы указать

⁶⁸⁾ Ibidem., стр. 255.

на то, в какой степени увлекались некоторыми химиками прежними взглядами, стоит привести, как довольно поучительный пример, Франкланда. Лоранс показал, что группы или сложные радикалы в случае изомирования должны удваиваться. Это удалось доказать Франкланду и, кстати, его привело къ открытію цинк-этила, а затемъ и цинк-метила. Направивши мѣръ, онъ согласно электрохимическимъ воззрѣніямъ далъ ему формулу C_2H_3 , различного отъ водородистаго этила. Это вещество C_2H_3 оказало способность къ замѣщенію хлоромъ. Это замѣщенное производное Франкландъ изображалъ не чрезъ C_2H_3Cl , а чрезъ $[C_2H_2Cl + C_2H_3]$; мало того, изъ того же метила было получено вещество и съ большимъ содержаніемъ хлора, какое Франкландъ писалъ $[C_2H_2Cl]$. Того бы кажется проще принять, что частица въ обоихъ случаяхъ вдвое больше и одно вещество есть однохлорозамѣщенное, а другое двухлорозамѣщенное.⁶⁹⁾

Особенно выдающуюся роль въ установкѣ вѣрныхъ частичныхъ формулъ играли простые и сложные эфиры, благодаря изслѣдованіямъ англійскаго химика Вильямсона. Отношеніе между алкоголами и эфирами было ясно по происхожденію. Въ прежнее время однако же, при теоріи сложныхъ радикаловъ, нельзя было принимать одинаковое радикала, или не считали принимать одинаковые радикала въ двухъ веществахъ, если имъ придавались такіе формулы, какія мы

⁶⁹⁾ Liebig's Annalen, Vol. LXXVIII, 221.

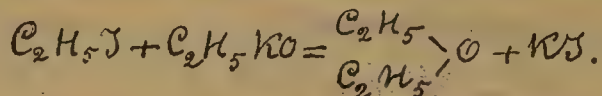
придавал имъ нѣко. Мнѣ не менѣе Берцелиусъ по-
 меривовалъ радикалами для соединений. Онъ обратилъ
 вниманіе на то, что, если эфиръ дать частицу
 C_4H_5O и сравнивать его съ алкоголемъ, частица по-
 того равна $C_4H_6O_2$ (по тогдашнему обозначенію), въ
 такомъ случаѣ эти вещества занимаютъ неоди-
 наковое пространство, такъ какъ формула C_4H_5O
 по объему вдвое меньше противъ $C_4H_6O_2$. Согласно
 этому Берцелиусъ алкоголь и эфиръ придавалъ
 формулы въ различныхъ количествахъ павъ C и,
 accordingly, эфиръ онъ далъ формулу $C_8H_{10}O_2$ и
 вместе съ тѣмъ рассматривалъ алкоголь и
 эфиръ за вещества, не принадлежащія къ соедине-
 ніямъ одного и того же радикала. Видно, когда
 развилась теорія радикаловъ, и алкоголь и эфиръ
 свелъ къ одному и тому же радикалу — этилу.
 Онъ не отдалъ предпочтеніе закону одновѣсности,
 который въ то время не сталъ твердо, а въ ма-
 лыхъ химикахъ имѣли большое значеніе только
 химическіе металлогенезы. Радикалы этилъ имѣ-
 етъ водную окись $C_4H_5O + HO$ и безводную окись C_4H_5O .
 Это подобно тому какъ тогда писали KO и $KO.HO$.
 Этого взгляда придерживались въ химикѣ, когда
 выступили Лоранъ и Жераръ. Этотъ взглядъ
 въ теченіи 40 лѣтъ поддерживался, и даже въ на-
 чалѣ 50-хъ годовъ, послѣ открытія Вильямсона,
 нѣкоторые химикѣ оставались при прежнемъ
 взглядѣ, какъ напр. Berthelot и въ особенности Рау-
 бе. Надо замѣтить, что Лоранъ, указывая на
 частичныя формулы, между прочимъ уже замѣ-
 тилъ то сходство и ту аналогию, которая су-
 ществуетъ между окислами и водою, а также

между алкоголями и эфирами. Они приравнены
как окислы безводные и водные, так и алкоголи
с эфирами, кз водн, принимая, что в водн мо-
нителн H_2O , в окисл водном M_2O , безвод-

ным M_2O , в водной окиси этила Al_2O_3 , а в без-
водной Al_2O_3 . Эти аналогии были указаны Ло-
рансом. Отсюда совершенно ясно сознавалось от-
ношение между алкоголями и эфирами, и, введе-
ние в этилы, в силу закона обязанности, для эфи-
ра вместо формулы $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ приходилось брать эфир-
ную $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$. Однако фактического доказательства
для такой формулы не существовало. Это
доказательство суждено было дать Вильямсону.

Снова Вильямсона мысля совершенно иную, и в
результате его опыта получилось совершенно
не то, чего он ожидал. Такие опыты весьма
драгоценны для химика, если он только учится
хорошо устанавливать истину. Вильямсон сумел
это сделать в полной степени. Тогда были уже
известны этилаты натрия и калия, или то,
что мы называли алкоголятами, которые рас-
сматривали как соединения радикала этила с
безводной окисью металла. С другой стороны из-
вестно было понятие о гомологии и о том, что,
вводя этильную и метильную группы, мы мо-
жем переходить к формулам, дитиригеское от-
ношение которых будет иное. Вильямсон за-
ставил действовать йодистый этил на эти-
латы калия, надеясь таким образом перейти
к более сложному алкоголю, но в результате по-

лучше образование не алкоголя, а эфира.



Этот результат сейчас же приковалъ его вниманіе, и онъ сейчас же понялъ, что истолкованіе его лежитъ во взглядахъ Лорана, именно, что радикаль этиль въ частицѣ эфира долженъ заключаться два раза. Но конечно этого было недостаточно, и потому онъ сдѣлалъ еще другіе опыты. Въ 1851 году Вильямсонъ на этиль заставилъ дѣйствовать сначала іодистый этиль, а затѣмъ іодистый амилъ, и въ результатъ получилъ симметричный эфиръ. Поэтому онъ сдѣлалъ заключеніе, что частица эфира должна быть удвоена.⁷⁰⁾ Выходитъ съ образованіемъ симметричныхъ эфировъ были получены и другія соответствующія реакціи; такъ Митчерлихомъ было показано, что можно небольшимъ количествомъ сухой кислоты этеризировать неопределенное количество алкоголя. Объясненіе этого явления старались положить въ катамезическую силу, къ которой прислѣхъ Берцелиусъ. Но въ катализмъ называется такое дѣйствіе, гдѣ одно вещество дѣйствуетъ на другое только своимъ присутствіемъ, а самое дѣйствіе этиль названіемъ никакъ не объясняется. Либихъ попытался сдѣлать такое объясненіе, что здѣсь могутъ идти двѣ противоположныя реакціи. Сухая кислота, дѣйствуя на спиртъ, даетъ стриковинную кислоту, которая въ свою очередь распадается съ образованіемъ воды и эфира; послѣдній улетучивается.

⁷⁰⁾ Williamson: Liebig's Annalen, Bd. LXXVII, 37 и LXXXI, 73.

Нужно допустить, говорит он, что въ различныхъ мѣстахъ кислоты разлнчная температура, которая даетъ возможность идти различнымъ реакціямъ въ одно и то же время. Въ одномъ мѣстѣ можетъ идти образованіе стрновинной кислоты, а въ другомъ мѣстѣ — образованіе эфира. Но это объясненіе было опровергнуто опытами Фрагата (Fragat), который показалъ, что стрновинная кислота при нагреваніи не даетъ эфира и что образованіе эфира происходитъ только тогда, когда есть избытокъ алкоголя. Этотъ послѣдній фактъ и образованіе эфира мы можемъ объяснить только такъ, при кинетическихъ динамическихъ понятіяхъ. Мы знаемъ, что между продуктами нужно принять по крайней мѣрѣ четыре тела: алкоголь и стрновинную кислоту съ одной стороны, эфиръ и воду — съ другой. Эти ситманнныя жидкости находятся въ опредѣленномъ положеніи равновѣсія, которое нарушается улетучиваніемъ двухъ наиболее летучихъ продуктовъ эфира и воды, и отсюда происходитъ постоянно разложеніе протекающаго спирта. Отсюда понятнымъ становится мнѣніе Фрагата, что для установки новаго опыта нужно заставить действовать стрновинную кислоту на другой спиртъ, именно амилловый, и въ результатѣ получить ситманновый эфиръ. Такимъ образомъ было доказано, что ходъ образованія эфира заключается въ двойныхъ разложеніяхъ радикаловъ, и эфиры являются заключающимися дважды алкогольный остатокъ. Законъ обязательности и четности очевидно и здѣсь былъ спасенъ. Весьма много химиковъ приняли эти

Взгляд, такъ много способствовалъ и то, что Мерау
 и Лоранъ сводили насъ и указали на этот спо-
 собъ, какъ на опредѣленіе величина частицы по-
 средствомъ замѣщенія. Это самъ Williamson вѣс-
 ма широко понималъ значеніе своихъ опытовъ;
 — это доказывается тѣмъ, что вскорѣ послѣ по-
 лученія ситманнскихъ эфировъ онъ приложилъ свое
 вниманіе къ полученію хлор-ангидрида styrной кис-
 лоты, т.е. $\text{SO}_2(\text{HO})\text{Cl}$. Онъ указываетъ на это
 соединеніе, какъ на самую замѣщенія двухъ ато-
 мовъ H въ водѣ посредствомъ двух-атомнаго ра-
 дикала, т.е. въ этомъ случаѣ образованія эфировъ
 выразилось значеніе водянато типа, такъ что
 эти вещества были отнесены къ типу воды. За-
 тѣмъ Вильямсонъ было известно вполнѣ и то,
 что если типъ удвоенный вступаетъ въ соедине-
 ніе съ двухъ-атомнымъ радикаломъ, то послѣдній
 связываетъ двѣ частицы типическаго вещества
 водино, т.е. насыщается двумя водными ато-
 мами. Этотъ взглядъ насыщенія привелъ къ по-
 лученію перваго хлор-ангидрида styrной кислоты,
 и затѣмъ мы видимъ начало той типической
 теоріи, которая упоминалась Мерау въ его
 „*Traité de chimie organique*“, и начало понятія
 о многоатомности радикаловъ, которое сна-
 ча ясно выразилось, но затѣмъ само было при-
 чиною того, что типическая теорія оказалась
 недостаточно широкою для массы накопивших-
 ся фактовъ. Тутъ слѣдуетъ упомянуть, что ря-
 домъ съ Вильямсономъ Максвелъ пришелъ къ
 тому же результату полученія ситманнскихъ
 эфировъ. Между прочимъ былъ приготовленъ слож-

новый системный верифицируемый для двусосновных кислот
гравитной и шавелевой. Таким образом фрак-
тисеския изматдованія дали основанія быть про-
ноя и цетраними одно изъ главныхъ положеній
при палуреніи верифира.

Во началъ 50-хъ годовъ появляются два сочиненія,
именно въ 1854 году сочиненіе Лорана „Methode de chimie“
и сочиненіе Мерара „Traité de chimie organique“.

Лоранъ не дожидая до появленія въ свѣтъ своего соче-
нія и менте всего былъ оцѣненъ своими соотече-
ственниками. Турскими химиками было мало оцѣ-
ненъ 1) въ силу рѣзкости выраженій и 2) въ силу того,
что между ними и Дюма было несогласіе. Лорану
было невозможно работать, такъ какъ онъ былъ
отставнымъ профессоромъ въ Бордо, а въ послѣднее
время даже вовсе не считалъ лабораторіи и цинера,
какъ кажется, отъ галютки, не доживши одного го-
да до появленія въ свѣтъ своего сочиненія. Мераръ пе-
решилъ Лорана тремя годами, но только не ме-
нѣе также не выдалъ успѣха своего сочиненія. Это
касается до Лорановскаго сочиненія, то здѣсь въ пол-
номъ блескѣ является критическая талантъ ав-
тора и цинтве тматъ неоправданные выводы изъ
милтующихся фактовъ, но за то въ значительной
степени чувствуется отсутствіе организаторскаго
таланта. Все, что можно было критиковать и
сдѣлать какіе-либо новые выводы, сдѣлано Лораномъ
блестящимъ образомъ, но въ то же время предпо-
лагаемая Лораномъ классификація реакцій и ве-
ществъ не привилась, такъ какъ не была доста-
точно приурочена къ тогдашнимъ понятіямъ.

Мераръ явился главнымъ образомъ организаторомъ.

„Methode de chimie“ излагаетъ новые выводыъ тѣмъ, что
 ихъ не было, а „Traité de chimie organique“ даетъ новую
 систему. Стоитъ также обратить внимание на из-
 ложение, которое у Жерара болѣе спокойное, а у Ло-
 рана исполнено блеска и силы, безпощадной критики,
 въ силу чего очевидно и не могли быть расположе-
 ны къ нему современныя химики. „Methode de chimie“
 появилась послѣ смерти Лорана. Не будучи признана
 химиками, это сочиненіе было оценено человекомъ
 другой специальности. Знаменитый Biot въ своемъ
 предисловіи указываетъ на сочиненіе Лорана, какъ за-
 ключающее убѣжденія человека, обогатившаго науку
 многочисленными открытіями. Сами Лоранъ въ
 своемъ „Введеніи“ въ раздѣленную книгу высказываетъ
 почти тѣ же самыя мысли, что и Жераръ, а имен-
 но, что въ послѣднее время количество веществъ осо-
 бенно въ органической возрастаетъ чрезвычайно быстро,
 такъ что трудно найти въ этомъ „лабиринтѣ“
 органической химіи. Далѣе онъ указываетъ, что раз-
 личные химики, какъ скоро дадутъ какой-либо
 фактъ, такъ сейчасъ же предлагаютъ новую гипотезу.
 Онъ указываетъ на введеніе въ науку масса
 гипотетическихъ веществъ, т.е. радикаловъ и кар-
 бонныхъ веществъ, такъ что химія въ концы концовъ
 стала „наукою о тѣняхъ несуществующихъ“.⁷⁾
 Онъ указываетъ затѣмъ, что нельзя остановиться
 на однихъ фактахъ и что нельзя довольствоваться
 раздѣленіемъ веществъ въ какія-либо группы,
 а съ другой стороны, разбывая при этомъ разнообразіе,
 не слѣдуетъ доходить до крайностей, которые въ

⁷⁾ „Methode de chimie“, стр. X.

ли. Также некоторые из приверженцев старых воззрений дошли до названия квасцов: *atolan-telmin-oxalip-neso* и т. п. (в наменклатуре Шмелля). Однако нельзя не прийти к заключению, что название некоторых веществ и изображение различных формул основано на обобщении. „Этому отыскиванию обобщений и посвящен, говорит он, настоящий труд.“ Содержание этого труда с одной стороны критическое, а с другой стороны организаторское. Главный интерес представляет первая сторона. Все сочинение делится на пять частей, из которых первая посвящена общему воззрению (*considerations générales*), вторая — закону темноты и яркости атомов, третья — метаморфозам, четвертая — атомистической теории, и пятая — общей классификации веществ. В первой части, посвященной общему соображению, имеется два важных отъема: один, говорящий о пропорциональных числах, т. е. об эквивалентах в смысле Шмелля, и второй отъем, говорящий о дуализме и о расположении атомов. о классификации и наменклатуре веществ. Эти два отъема одни из самых интересных. Он указывает, что, если исходить из фактов, то приходится остановиться на том, что вещества соединяются друг с другом в определенных пропорциях и что крайние простейшие пропорции существуют пропорции кратные. Поэтому Лоранс говорит, что можно выбрать какое угодно значение для данного элемента и обозначать это знаком; такое значение S , K , Se , O и т. п. можно придать различным значениям и этим выразить состав. В одном случае можно принять S , в другом S_2 , в третьем

C_3 ; или для C : в одномъ слугахъ можно принять C_{12} , въ другомъ C_6 или, наконецъ, C_2 . Но если говорить, что вѣрнѣе того, тогда взять какія попало формулы, нѣтъ, но взять простѣйшія формулы и такія, которыя для аналогическихъ веществъ были бы аналогичными, тогда, понятное дѣло, нельзя допустить произвола. Нѣтъ сомнѣній, говоритъ онъ, что такія количественныя или приписываніе известнаго знака элементамъ и должно быть предпочтено. Но затѣмъ онъ указываетъ, что до сихъ поръ это сдѣлано было не достаточно или что, по крайней мѣрѣ, по отношенію къ веществамъ сложнымъ это правило далеко не соблюдалось. Сложныя вещества обозначались такими формулами, которыя были не только къ приурочиванію аналогіи, но даже до некоторой степени искажали аналогію. Онъ приводитъ, какъ примѣръ, ⁷²⁾ производная белотнаго газа и этилена.

	I. Простѣйшія форм.	II. Форм. Терцеліуса	III. Формулы Жерара.
CH_4 CH_3Cl CH_2Cl_2 $CHCl_3$ CCl_4	CH_2 C_2H_3Cl $CHCl$ C_2HCl_3 CCl_2	CH_2 $C_4H_6Cl_2$ $C_2H_2Cl_2$ $C_4H_2Cl_6$ CCl_2	C_2H_4 C_2H_3Cl $C_2H_2Cl_2$ C_2HCl_3 C_2Cl_4
	CH_2Cl $C_2H_3Cl_3$ $CHCl_2$ C_2HCl_5 CCl_3	$C_2H_4Cl_2$ $C_4H_6Cl_6$ $C_2H_2Cl_4$ $C_4H_2Cl_{10}$ C_2Cl_6	$C_2H_4Cl_2$ $C_2H_3Cl_3$ $C_2H_2Cl_4$ C_2HCl_5 C_2Cl_6

⁷²⁾ Ibidem, стр. 7.

Взявши самую простую формулу, мы будем иметь для белого газа формулу C_2H_2 , для его хлористого производного $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$, причем $\text{C} = 6$. Затем мы будем иметь C_2HCl_3 для хлористого метилена, C_2HCl_3 — хлороформ и CCl_4 — хлористый углерод. Несомненно, здесь мы имеем простейшие изображения, но они не указывают возможности происхождения одного вещества от другого или взаимной и действительной связи их. Такие формулы, говорит Лоранс, предлагались ранее, основываясь на законах обобщенности и тех же превращениях, которым подвергались эти вещества. Так мы писали C_2H_4 , $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$, C_2HCl_3 и CCl_4 . Стоит только здесь поставить вместо C_2 просто C , тогда мы будем иметь формулы, отвечающие частному количеству, и стало быть, связанным по происхождению. Последователи Берцелиуса выбрали такие формулы: C_2H_2 для белого газа, $\text{C}_4\text{H}_6\text{Cl}_2$ и $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ — для одно и дву-хлористых продуктов, $\text{C}_4\text{H}_2\text{Cl}_6$ — для хлороформа и CCl_4 — для хлористого углерода. Во первого взгляда показывается странным такое разнообразие количества C . Въ самом деле, къ чему такие сложные формулы? Это объясняется тем, что во первых этих формулах мы имеем четное количество атомов Cl . Хлоръ входитъ въ соединеніе двойными атомами, никогда не раздвѣляющимися (какъ думала школа Берцелиуса). Такимъ, это можно было упростить формулы, она упрощена до некоторой степени. Но съ этого пришлось бы отдать предпочтеніе формуламъ эмпирическимъ, простѣйшимъ, а не темъ рациональнымъ, которыми алдовала электрохимическая теорія. Но все самое и все такое же разнородно выражается въ ряду эмпирическихъ производныхъ.

Этиленная производная имеет простѣйшую формулу: $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$, $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_4$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}_5$ и наконец C_2Cl_6 . Авторъ говоритъ, что, разсматривая формулы только III стѣни, становится понятнымъ реакціи, основанныя на формулахъ частичныхъ, тогда какъ эти реакціи непонятны, если писать простѣйшія формулы или формулы Берцелиуса (II), и непонятно почему производные белотнаго газа не подвергаются дѣйствію подкаго камня и почему точка кипенія ихъ возрастаетъ. Но если принять тѣ формулы, которые предлагаются (т.е. III), тогда становится понятнымъ, что эти вещества находятся въ поларномъ отноше- нии и что въ нихъ постепенно возрастаетъ количе- ство атомовъ хлора, въ дѣйствіе чего и происходитъ по- степенное измѣненіе свойствъ и возможность обра- зования веществъ при дѣйствіи подкаго камня. Затѣмъ онъ говоритъ, что необходимо для простоты веществъ принять всѣхъ хлоридовъ извѣстныхъ, определенныхъ пропорціональные числа, но крайней мѣрѣ на пе- ріодъ отъ 20 до 30 атомовъ.⁷³⁾ Затѣмъ онъ переходитъ къ разсмотрѣнію эквивалента и указываетъ, что понятіе объ эквивалентѣ и пропорціональности не одинаково. Онъ указываетъ, что KO по дуалисти- ческой формулѣ считается эквивалентомъ. Я не понимаю, говоритъ онъ, какими образомъ можно эквивалентность KO сравнивать съ другими веще- ствами, съ которыми онъ не представляетъ никакой химической аналогіи. Можно сравнивать эквива- лентъ окиси калия съ другими окислами, и это я по- нимаю. Но сравнивать съ такими веществами, съ

⁷³⁾ Ibidem, стр. 9.

которыми она не имеет никакой химической аналогии, по моему мнению нельзя.⁷⁴⁾ Таким, где нет аналогии, нет и эквивалента. Таким она указывает на кислоты многоосновные, и здесь понятие об эквиваленте не выражается с достаточной ясностью, такъ это она говоритъ: dans le système des équivalents un acide bibasique est une chose qui n'a pas le sens; car il suffit pour faire disparaître la bibasicité de cet acide de diviser sa formule en deux.⁷⁵⁾

Таким она говоритъ: что значить функция веществ? Одинаковую функцию имеют H, Cl, Br, I , и сюда все прибавляется и марганецъ, написанный курсивомъ. Одинаковую функцию также имеют O, S, Se, Te .

Далее Лоранъ указываетъ съ полною ясностью, что отсюда и вытекаетъ понятие объ измѣнчивости эквивалента, именно, что Mn , являясь эквивалентнымъ съ хлоридомъ, является также эквивалентнымъ съ другими элементами. Таким Лоранъ обращается къ разсмотрѣнью атомныхъ вѣсовъ. Она говоритъ, что пропорциональное число не всегда будетъ отвѣчать атому, такъ какъ атомъ по самому существу дѣла заключаетъ въ себѣ понятие о недѣлимости, но крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ случаяхъ или въ извѣстныхъ границахъ, тогда какъ пропорциональное число по самому существу дѣла дѣлится. Можно изображать окисъ желѣза, раздѣливши атомъ желѣза такимъ образомъ, чтобъ получающаяся формула заключала только одинъ атомъ кислорода — $Fe\frac{1}{2}O$.⁷⁶⁾ Она указываетъ на то, что Мераръ не былъ послѣдователемъ, когда эквива-

⁷⁴⁾ Гв., стр. 10, 11 и слѣд.

⁷⁵⁾ Гв., стр. 12

⁷⁶⁾ Гв., стр. 16.

ленту дано названіе атома и симмалъ понятіе оъ эквивалентъ, атомъ и обѣимъ. Онъ говоритъ, что необходимо оттолкать эти понятіе. На вопросаго томъ, какъ достигнуть того, чтобы презюестъ Мераровскіе взгляда, онъ высказываетъ замѣчательную формулу: "Будемъ искать правду, а остальное явится само-собою." ¹⁷⁾ Затѣмъ онъ указываетъ на необходимость изображать болѣе сложившимъ формулами нѣкоторого вещества, именно двуатомного и вообще многоатомныя кислоты для того, чтобы можно было по праву сравнивать вещества между собою. Изъ этого указанія на измѣненіе изображенія многоосновныхъ кислотъ прямо выходитъ, что эквивалентность не представляетъ чего-либо разнаго оъ частичными формулами. Затѣмъ Лоранъ переходитъ къ критикѣ дуализма. Онъ говоритъ, что до сихъ поръ въ химіи существовало два главныхъ воззрѣнія: одно дуалистическое, рассматривающее сложивія вещества состоящими изъ двухъ группъ, соединенныхъ вѣрстѣ посредствомъ электричества, при чемъ одна группа положительная, а другая отрицательная; а по другому воззрѣнію сложивія вещества представляютъ одну химическую группу, въ которой атомы располагаются симметрическимъ образомъ подобно тому, какъ мы должны принимать симметрическое расположеніе частичекъ въ кристаллахъ. ¹⁸⁾ Рассматривая формулы различныхъ веществъ, онъ приходитъ къ тому, что Мераровскія формулы имѣютъ болѣе вѣроятности, что, следовательно.

¹⁷⁾ Ibidem, стр. 22.

но, дуализмъ, который принимаетъ воду во всякомъ кислотамъ, уже не можетъ удержаться. Несомненно, что мы должны принять существование такихъ веществъ, которые не закипаяютъ въ себя воду, и при этомъ Лоранъ указываетъ на азотную кислоту. На несомнительность дуализма онъ указываетъ и съ той точки зрѣнія, что вещество можетъ быть образовано различными реакціями. Напримеръ сами могутъ получаться не только соединеніемъ окиси металла и безводной кислоты, но и другими путями: соединеніемъ металла съ известными металлоидами и т. п. Словомъ, онъ указываетъ на то, что нѣтъ причины держаться дуалистическихъ взглядовъ. Лоранъ съ большою горячностью излагаетъ свои взгляды и указываетъ на неподтвержденность дуализма. Такъ онъ говоритъ: „Для изуренія конституцій какого-нибудь соединенія бинарнаго нельзя употреблять дуалисты любовь тѣло; надо на него дѣйствовать простымъ тѣломъ, а для изуренія сложнаго соединенія надо употребить основаніе или кислоту. Такъ какъ основанія выдѣляютъ основанія, кислоты вытѣсняютъ кислоты, знаютъ и соли содержатъ основанія и кислоты. Надо пустить въ эту кислоту и основаніе! — а почему надо? Этого не говорится. А если лишь захочется (*s'il me plaît*) употребить простое тѣло для изуренія солей, лишь захочется дѣйствовать хлоромъ на серно-кислую лигзу? Если вѣдьсто основанія дѣйствовать металлоидомъ, то выдѣлится металлъ; если дѣйствовать перекисью, то выдѣлится перекись, и наконецъ лишь захочется даже употребить калий и фторъ

и я вливаю сторию кислоту въ сториоватистую. лий калий, и такъ какъ при этомъ выдѣляется стора и сториоватой газъ, то я и заключаю, что сал состоитъ изъ трехъ группъ $S + KO + SO_2$? " 78)

Указавши на несостоятельность дуалистическихъ воззрѣній вообще, онъ прибавляетъ, что дуалистамъ, по мнѣнью того какъ вещества стали разсматриваться какъ болѣе и болѣе сложные, для изображенія конституцiи является необходимымъ выдвигать болѣе и болѣе число гипотезъ. Въ сѣхъ этихъ случаяхъ болѣею частью не было ничего кромѣ произвола и рутинны. Если они приходили къ заключенiямъ, то только потому, что опирались на болѣе количество авторитетовъ. Если мы перейдемъ къ химии органической, то увидимъ здѣсь полный произволъ, такъ что по дуалистическимъ воззрѣнiямъ для уксусной кислоты является 14 формулъ, и каждая формула можетъ свѣдѣться на определенные факты. Всего замѣчательнѣе то, что болѣею частью принимается та формула, въ пользу которой нѣтъ никакихъ фактовъ, а именно $(C_2H_6)C_2O_3 + H_2O$, — та, которая разсматриваетъ ее, какъ заключающую углеводородную группу, соединенную со щавелевой кислотой. Между тѣмъ въ пользу этого взгляда нѣтъ никакихъ данныхъ и доказать присутствiе щавелевой кислоты въ уксусной кислотѣ нельзя. Это хорошо зналъ Берцелиусъ и его школа. Въ самомъ дѣлѣ, дуалисты сначала не хотѣли вѣрить, чтобы могло происходить замѣщенiе

78) Ibidem, стр. 25.

79) Тамъ же, стр. 27-28

возрожда хлором, а когда увидели фракты, то стали говорить, что замещение подвергаются парные вещества, и этот взгляд перенесли на уксусную кислоту. Лоранъ къ этимъ сдѣланнымъ и парнымъ веществамъ Берцелиуса отнесся съ некоторой насмѣшкой. Стоить привести его слова относительно одного соединения шипучаго состава $C_9H_{10}O_3$, которому дуалисты приписывали строение $C_2O_4(C_{12}H_{10}) + C_4H_8 + H_2O$.

Эта формула насъ учитъ, говоритъ Лоранъ, что C_{12} и H_{10} находятся въ тѣсномъ соединеніи между собою (*combinaison intime*); что C_2 и O_4 находятся въ обыкновенномъ соединеніи; и что C_2O_4 связано (*est corulé*) съ $C_{12}H_{10}$, и что $C_2O_4(C_{12}H_{10})$ сопряжено (*est conjugué*) съ C_4H_8 ; наконецъ все это вышло *le tout forme un mariage de convenance avec l'eau!*⁸⁰

80) Затѣмъ онъ указываетъ на несостоятельность того, какъ выводилась дуалистическій взглядъ на составъ солей. Однимъ изъ главныхъ оснований дуалистическихъ и электрохимическихъ взглядовъ было дѣйствіе электрическаго тока. Вотъ что разсказываетъ Лоранъ: „Недавно я присутствовалъ на лекціи одного чуждаго профессора. Когда произведено было разложеніе сернокислаго камня посредствомъ электрическаго тока, профессоръ прибавилъ: — „Итакъ, Мм. гг., все соли разлагаются подобнымъ же образомъ, т. е. на основаніе и кис-
„лоту; все-таки, не смотря на очевидность
„такого факта, находятся еще люди, смѣли-
„вающиеся отрицать существованіе серной кис-

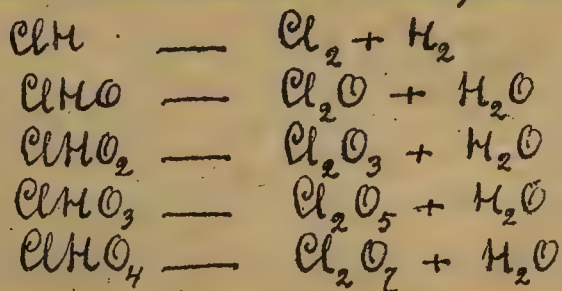
80) См. видет, стр. 29.

„молта и окиси калия въ строкисломъ калии не признавать дуализма!“ — Это ба сказалъ этотъ профессоръ, говоритъ Лоранъ, если ба замѣтили ему, что 1, разложение не всегда идетъ такимъ образомъ, какъ онъ сказалъ, и что 2, при этомъ происходятъ не безводныя кислоты и основаніе, а двойное разложение съ образованіемъ водной кислоты и воднаго основанія? Здѣсь происходитъ обитіе, а не разложение. Мало того, если ба вместо строкислаго или углекислаго калия взять CuSO_4 , то при этомъ можно получить электролизомъ или окиселъ или металлическую мѣдь.⁸¹⁾ На это указывалъ и Берцелиусъ. Онъ въ 30-хъ годахъ говорилъ, что, пока вещества находятся въ соединеніи, трудно бываетъ различать простѣйшія составныя части. Но затѣмъ самъ онъ попалъ въ некоторую крайность.

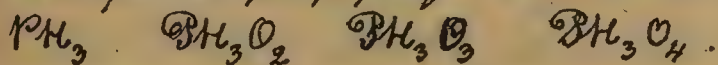
Переходя на слѣдующихъ страницахъ къ составу органическихъ веществъ, Лоранъ замѣчаетъ, что здѣсь существуетъ известная правильность, и что углеводорода находятся въ весьма простомъ отношеніи между собою. Это простое отношеніе не существуетъ въ тѣхъ радикалахъ или въ тѣхъ углеводородахъ, присутствіе которыхъ принимается въ составъ веществъ. Затѣмъ онъ говоритъ, что радикалы вовсе не существуютъ, и если ба они были водными, то при этомъ ба или удвоится, и такимъ образомъ ма или ба вещество, удовлетворяющее тѣмъ взглядамъ, которое были развиты

⁸¹⁾ Ibidem, стр. 31—32.

на основании большинства фактов. Что касается до солей, то стоит ли хлопотать о том, писать ли окислительный металл, какъ окисъ металла съ безводной кислотой, или какъ-либо иначе. Это не въ томъ, чтобы только писать известное вещество, но въ томъ, что два вещества подобная и сходная, напр. хлористый и окислительный металл по изображению могут быть совершенно несходны.⁸²⁾ Следовательно, способ изображения долженъ удовлетворять аналогичности веществъ. Тамъ примитивы, которые приводитъ Лоранъ относительно упрощения изображений и формулъ и более простого выражения атомовъ, являются более понятными, нежели старая — дуалистическая. Составляя целый рядъ степеней соединения съ хлоромъ, онъ пишетъ такъ:



т. е. возьмите самую кислоту и прибавьте одинъ, два, три или четыре атомовъ O и будете иметь при этомъ целый рядъ гидратовъ. Это будетъ выражаться еще проще, если взять равномолярную кислоту фосфора: фосфорноватистую, фосфорноватую и фосфорную кислоты:



Только здесь надо заметить, говоритъ Лоранъ, что основность возрастаетъ съ количествомъ O .⁸³⁾ Дуалисты пишутъ отдельно окисъ и воду и при-

⁸²⁾ Ibid., стр. 38

⁸³⁾ Ibid., стр. 40.

бавляют, что эту воду вытиснуть нельзя. Но мы воспроизвели, говорит Лоран, поставив кислоты фосфора, как поставительный рядъ окисления фосфористого водорода, и показали, что вытиснуть съ увеличеніемъ. С увеличениемъ основности. Приводя различные формулы, которыя принимались дуалистами, онъ повторяетъ: „не подумайте, что я беру нарочно наиболее запутанныя, разнѣ формулы; нѣтъ, я беру наиболее простыя, наиболее общія, предложенныя главными представителями дуализма.“²⁹⁾ Конечно, здѣсь онъ ссылается на Верцелиуса. Дуалисты говорятъ, что нельзя утверждать того, чего не видишь, и не видѣть того, что есть передъ глазами. Выпущенъ этотъ для лимонной кислоты, въ силу дуалистическихъ взглядовъ, принимается, что она есть парное вещество изъ безводной аспитовой кислоты, соединенной съ двумя частицами особаго парнаго, гипотетическаго вещества, не существующаго въ действительности.

Что касается классификаціи электрохимиковъ, то Лоранъ говоритъ, что въ ней отражается до нѣкоторой степени тѣ теоретическія взгляды, которые существуютъ въ данное время въ наукѣ. Въ минеральной химіи классификаціи основывается на образованіи кислородныхъ соединений. Органическія же вещества дѣлятся на кислоты, алкалоиды, среднія тѣла, алкогалы, эфиры, парная тѣла, летучія вещества, вещества красильныя, продукты дѣйствія огня (fusi), про-

²⁹⁾ Ibidem, стр. 41.

дукта сжигания и брожения и проч. Одни вещества искусственные, а другие — природные. Это деление, очевидно, не научно. Возьмем, например, масло *Gaultheria procumbens* — известный саллицилово-метиловый эфир. Это вещество имеет свойства слабой кислоты, в то же время оно может быть поставлено в ряд летучих масел и наконец оно — эфир. Заметим, оно есть производное саллициловой кислоты, может происходить из продуктов сухой перегонки. Таким образом это вещество можно поставить в какой угодно отдельной разбираемой классификации. Что касается номенклатуры, то она приводит здесь три примера, которые мы уже указали в начале разбора книги. Дуалисты давали названия, основываясь на своих гипотетических взглядах и на расположении атомов вещества. Они говорят, что отсюда и произошли такие названия, как азотисто-кислая окись икодекатессерила и т. п. Были и такие классификации, которая имела рациональные основания, но оказались вполне неудобными. Так, напр., Лоран считает не вполне удобной классификацией, или же предложенной, в которой были такие названия: этен, хлор-этен, хлор-этан, хлор-атен и т. п. Менее удобна номенклатура Лиелина, представляющая аналогию с номенклатурой Лорана. В Лиелиновской номенклатуре буквы обозначают nature и количество вещества. Из этого случается приходится до невозможных названий. Лоран приводит целый ряд таких названий. Даже

простѣйшія вещества имѣютъ странныя названія: H_2O называется алан, SO_2 — аfen, SO_3 — арhin; K_2O — ратан, PCl_5 — арик, не говоря уже о другихъ веществахъ въ родъ такихъ какъ двойное соединеніе $PtCl_4 \cdot 2KCl$, названное здесь ратан-platek, азотнокислосое серебро — targan-atun, двойная соль строннокислоты Mg и K — ратан-afin-talkan-afin, титриновая кислота — nefunirth и т. п.

Едва ли предполагается еще новѣе примѣры для того, чтобы видѣть, что при всей рациональности подобная номенклатура совершенно невозможна. Энтонъ Лоранъ въ приложеніи упоминаетъ на цѣлый рядъ соединений и на нѣкоторую непоследовательность приведенцевъ диалектической системы. Онъ говоритъ, что, разсматривая цѣлый рядъ веществъ, мы ставимъ металлогическія соединенія, напр. соляныя, вѣстны. Но пусть намъ данъ металлъ X и посмотримъ свойства производныхъ его. Этотъ рядъ свойствъ указываетъ на металлогическій характеръ вещества. X можетъ быть поставленъ вѣстны съ Zn . Онъ разлагаетъ ZnO и $ZnCl_2$, и наоборотъ Zn можетъ разлагать его соединенія; какъ Zn , такъ и X могутъ выдѣлять H_2 , Si , и подобно Zn металлъ X образуетъ хлористыя, бромистыя и йодистыя соединенія и т. п. Следовательно, обращая вниманіе на свойства, не трудно заключить, что если X и исключенъ изъ металловъ и поставленъ не между ними, то только за свои физическія свойства, ибо намъ X есть H . Въ самомъ дѣлѣ и Шераръ, видоизмѣняя названія солей, ставилъ acetal normal. По поводу этой непоследователь-

ности Лоранс справедливо замечает, что влияние
редкости и обилия вещества въ природу нѣтъ
мало весьма большое значеніе по отношенію къ
классификаціи. Онъ говоритъ, что совершенно все
равно, гдѣ ни поставитъ хлористую соль калия,
или, какъ хлористое соединеніе, около хлора или,
какъ соль калия, около соляной кислоты и т. п.
Но когда это коснется, говоритъ Лоранс, ка-
кого-либо рѣдкаго металла, то мы видимъ, что
все эти вещества соединены въ одну ^{общую} группу.
Во второй книгѣ Лоранс говоритъ, что на урас-
тіе вода потому мало обращали вниманіе,
что вода дешева и обыкновенна. Но если, говоритъ
Лоранс, я соединилъ многое, что прежде раздѣля-
ли, то съ другой стороны я принужденъ раздѣ-
лить то, что прежде соединяли.⁸⁵⁾ Такъ прежде
водные и безводныя кислоты считали меж-
ду собою, а между тѣмъ ангидриды вовсе не при-
надлежатъ къ своимъ свойствамъ. Если возьмемъ сер-
ный ангидридъ и серную кислоту, то сходство
ихъ заключается только въ томъ, что то и дру-
гое есть соединеніе S и O. Иными критически-
ми замѣчаніями о гидратахъ и ангидридахъ
и заканчивается первая часть разсматриваема-
го сочиненія.

Во второй части Лоранс является идеали-
стомъ. Здѣсь онъ указываетъ на то общее
правилье, что вещества находятся въ соединеніяхъ
въ известномъ четномъ числѣ атомовъ. Онъ начи-
наетъ съ того, что если принять старые ато-

⁸⁵⁾ Ibidem, стр. 55.

то въ составныхъ формулахъ никогда не будетъ вступать нелетнаго количества какого-либо элемента. Онъ дѣлитъ простыя тѣла на монада (O, S, Fe, Se, C и Si) и диады (H , галоиды, группа X и металлы) и формулируетъ свой выводъ такъ: во всякой частицѣ, минеральной или органической, монада и диада суть четные числа и сумма диады кратна отъ четырехъ.⁸⁶⁾ Это гораздо проще выражается, если сказать, что монада могутъ быть и въ четныхъ и нечетныхъ числахъ, тогда какъ диада нечетной атомности всегда представляютъ четное число атомовъ. Затѣмъ Лоранъ приводитъ цѣлый рядъ различныхъ веществъ и указываетъ на несостоятельность существующихъ формулъ и на то, что формула, которая должна быть дана, будетъ отвѣчать общимъ правиламъ. Изъ формулы, которая эту правду не отвѣчаютъ, должно быть извлечено. Такъ не отвѣчаютъ правиламъ четности формулы некоторыхъ кислотъ, напр. серной, ураниной и т. п. Если мы удвоимъ эти формулы, тогда они дѣлаются отвѣчающими закону четности. Определение того, куда относится известная кислота, къ числу одноосновныхъ или многоосновныхъ, Лоранъ основываетъ на общности свойствъ кислоты. Правда и Либихъ указывалъ на некоторая свойства, но Лоранъ въ своемъ сочиненіи гораздо шире взглянулъ на это дѣло. Здѣсь Лоранъ замѣчаетъ, что Либихъ не считаетъ двуснов-

⁸⁶⁾ Ibidem, стр. 58.

нбили кислотами ни сернистой, ни серной кислоты, ни щавелевой, такъ какъ не называется ихъ. Затѣмъ же, спрашиваетъ Лоранъ, оно считается таковымъ другія кислоты, напр. азотную, аммоксиановую и проч. „Мераръ не разсуживалъ объ этомъ, но до сихъ поръ не получилъ ответа, хотя дать его и легко: кислота считается двусоевной или нѣтъ, смотря по тѣмъ, каковы авторитеты того химика, ка, который счелъ ее за таковую.“ Затѣмъ Лоранъ совершенно справедливо замѣчаетъ, что вѣрнѣе того, чтобы удвоить формулу кислоты и заключить ихъ, что не желательнѣе, лучше послѣдовать предложенію Мерара — раздѣлить на 2 всю формулу, вѣдѣствіе чего вся диада всегда является четными. Затѣмъ онъ обращается къ нѣмъ веществамъ, которыя мы называемъ простыми и для которыхъ Мераръ принималъ однообразное изображеніе, не принимая для элементовъ существованія частицы и потому изображая водородъ и хлоръ черезъ H и Cl — однимъ объемомъ. Здѣсь, указывается на эквивалентность и количество вещества, вступающаго въ соединеніе. Лоранъ замѣчаетъ, что нѣтъ ни одной реакціи, гдѣ бы водородъ и хлоръ входили въ нечетное число атомовъ, и что вся реакція можетъ и должна быть сведена къ двойному раздѣленію. На это указываютъ Ампере и Авогардо и предлагаютъ дать свободному хлору и водороду удвоенную формулу. „Вотъ какъ можно

определять понятие, "говорит Лоранс; "наименьшее количество вещества, способное входить в соединение, представляет атом Жерара, а наименьшее количество простого вещества, которое нужно употребить для того, чтобы получить соединение, или для того, чтобы произвести реакцию, составляет частицу". Это количество для диады, т. е. негетноатомных веществ, должно во время самой реакции.⁸²⁾ Он указывает на удвоенность частица O и S или, по крайней мере, сложность O и H совершенно признана. Затем приводятся различные доводы, что такие удвоенные обозначения должны быть введены также и для других элементов, и указывается на то, что по аналогии то же самое нужно сделать и для тех групп, которые играют роль элементов в соединениях и которые двойными соединениями могут быть поставлены на место элемента. Снова добавляя, он указывает на то, что радикалы точно также должны быть удвоенными. Когда за этим Лоранс замечает, что в частицных формулах, напр. эфира, радикал может являться даже одного раза. В эфире радикал может повторяться два раза. При этом он ссылается на опыта Вильямсона и Мансона. Затем большая часть этой главы посвящена рассмотрению формул массы других соединений и указывается на то, как нужно изменить формулу, чтобы она могла согласоваться с

⁸²⁾ Ibidem, стр. 84.

законамъ четности. Онъ разаманѣиваетъ различные ряды веществъ или вещества различныхъ функций и наконецъ переходитъ къ интересному вопросу о томъ, долженъ ли химическій атомъ считаться недѣлимымъ, т.е. нѣтъ ли принимать тождество атома химическаго съ атомомъ физическимъ, который по самому понятію недѣлимъ. Но мнѣнію Лорана химическій атомъ недѣлимъ. Но здѣсь Лоранъ впадаетъ въ сличеніе понятій объ атомѣ и частицѣ и упрекаетъ Берцелиуса за то, что тотъ принималъ для фосфора различные виды возмѣненія атомовъ. Здѣсь дѣйствительно есть противорѣчіе. Берцелиусъ предполагаетъ, что въ трехъ фосфорныхъ кислотахъ существуютъ видоизмѣненія фосфора — αP , βP , γP Атомъ, разсчитываясь, не можетъ измѣняться, какъ мы старались принять, что атомъ является дѣлимымъ. Это воззрѣніе справедливо и ясно указываетъ на то, что мы должны принять дѣлимость не атома, а частицы. Для сульфидовъ, на которые указалъ Берцелиусъ, дѣйствительно не существуетъ дѣлимости, между тѣмъ какъ другія соединенія фосфора пожалуй дѣйствительно могутъ быть приняты, какъ содержащія то или другое видоизмѣненіе фосфора. Таково, напр., красный фосфоръ, или нѣкоторые странныя соединенія фосфора, которые имѣютъ иногда такой видъ, что нельзя сказать, что въ нихъ есть красный фосфоръ. Изъ этого сульфидъ мы принимаемъ соединеніе группъ атомовъ. — Разсмотрѣвъ равныя соединенія и

дойдя до кремнекислых соединений, формула которых тоже не отвечает взглядам дуалистов, Лоран указывает на два факта, которые и ныне в значительной степени подтверждаются. Он, во первых, говорит, что часто воду, находящуюся в состав силикатов считают кристаллизационною водою или конституционною. Она действительно играет роль оснований и действует соответственно закону четкости. Во вторых, он указывает на то, что существуют различные видоизменения кремневой кислоты, и на то, что могут существовать простые и мета-соединения. Такие ангидриды, как мы знаем, действительно существуют.

Во третьей части своей книги Лоран переходит к реакциям „*Metamorphoses*“ и указывает на то, что большая часть реакций принадлежит к числу симметрических реакций. Однако Лоран далеко не обобщает этого взгляда на столько, как потом это сделал Мераром. Правда и он стал приравнивать двойным разложением случаи соединения, но в то же время выражается очень осторожно, что можно разаматривать реакции под извѣстными углом зрения, и что с этой точки зрения разаматривания реакций почти все они могут быть подведены к типу замещения или двойного разложения.⁸⁹⁾ Затѣм Лоран переходит к классификации реакций и классификации веществ и говорит, что одно без дру-

⁸⁹⁾ *Ibidem*, стр. 209.

гого не может обойтись, и что объ эти сторона
 должны разрабатываться совершенно параллель-
 но. Затѣмъ онъ указываетъ на реакцію замѣ-
 щения и приходитъ къ заключенію, что С въ ор-
 ганическихъ веществахъ не подлежитъ замѣще-
 нію, хотя вещества, аналогичныя ему, какъ напр.
 Si, могутъ быть разамѣняемы и какъ слу-
 чай замѣщения. Затѣмъ Лоранъ впадаетъ до
 некоторой степени въ исторію дѣла. Разамѣни-
 вая замѣщеніе простыхъ веществъ и реакцію двой-
 ного разложения, онъ указываетъ на его споросъ
 съ Лидихомъ и на неосновательность некоторыхъ
 возраженій Лидиха и затѣмъ на то, что Дюма,
 принимая понятіе о замѣщеніи, принималъ
 его вовсе не въ такомъ смыслѣ, какой придавалъ
 Лоранъ. Здѣсь онъ приводитъ подлинныя свои сло-
 ва и слова Дюма. Лораномъ было сказано, что
 при замѣщеніи Н хлоромъ послѣдній становит-
 ся на мѣсто Н и въ некоторой степени играетъ
 его роль, такъ что хлористыя соединения должны
 быть сравниваемы съ водородистыми. Дюма воз-
 разилъ, что онъ не принимаетъ Лорановскихъ
 взглядовъ въ томъ смыслѣ, тогда С вставалъ
 на мѣсто Н. „Подобная мысль, говоритъ Дюма,
 мнѣ никогда не принадлежала, и трудно даже
 предположить, тогда она могла вытекать изъ
 установленнаго мною понятія объ этихъ фак-
 тахъ. Приписывая мнѣ то положеніе, что
 Н замѣщается хлоромъ, играющимъ вполне
 одну съ нимъ роль, мнѣ приписываютъ (берцелиусъ)
 мнѣніе, противъ котораго я конечно протестую;
 къ тому же оно прямо противоречитъ вселѣ,

что я сказалъ объ этомъ предметѣ. Законъ замѣ-
щенія есть не болѣе какъ законъ эмитическій;
онъ выражаетъ соотношенія между выдѣляющимися
и замѣняющими его. Я не отвѣтствую
за ту излишнюю экзальтацию, которую угодно
было Лорану дать своимъ взглядамъ.⁹⁰⁾ Такимъ обра-
зомъ замѣщеніе въ талъ сѣняетъ, какъ на его мнѣ
принималось, принадлежитъ болѣе позднѣму време-
ни. Дюма, отказавшись отъ этого взгляда въ виду
нападокъ Берцелиуса, сдѣлавъ шагъ назадъ. Ука-
завая на ходъ замѣщенія, Лоранъ напоминаетъ
известную уже намъ воходку Вейера, писавшаго
ему, что уксусно-кислый марганецъ превращается
въ хлоръ. Въ подражаніе открытію
Лоранъ приводитъ полное соответствіе свойствъ,
почти тождество реакций, изатина и его хлоро-
производныхъ.⁹¹⁾ Въ самомъ дѣлѣ, не лучше ли при-
нять эту аналогию, нежели сдѣлать такъ, какъ
сдѣлалъ это Берцелиусъ, который выдвигалъ для
хлороизатина соединенія хлорноватисто-кислого
супориндина, рудиндина, порриндина и т. п.
» Въ самомъ дѣлѣ, развѣ можно, совершенно осно-
вательно спрашиваетъ Лоранъ, принять ^{за} хлоро-
ватисто-кислосое соединеніе ^{вещество} (тетрагекс. безъ разложе-
нія, неразлагающееся отъ H_2SO_4 , вещество не
действующее на растительныя цвѣта, вещество,
предполагающее радикалъ супориндина и т. п. ?⁹²⁾
» Трудно вѣрить (се n' était pas y croire), говоритъ
Лоранъ, « что все это была правда. »⁹²⁾ Дѣйстви-
тельно, это были крайности, на которые рѣшался

⁹⁰⁾ Ibid., стр. 242, 243.⁹¹⁾ Тамъ же. стр. 246⁹²⁾ Тамъ же. стр. 247.

ая Берцелиусъ для спасенія своей теоріи. Интересно
еще отношеніе Лорана къ дуализму, представи-
тель котораго Берцелиусъ вслѣдствіи оскорбленій Лорана:

„Je pardonne au dualisme ses injures, mais sa mauvaise
foi, jamais!“ (Я прощаю дуализму его оскорбленія, но
его недобрыя — никогда!)⁹³⁾ Въ указывающа до какой
степени вошли дуализмъ со своими парными веще-
ствами. Это просто были слова, которыми дуализмъ
воспользовался, такъ что все стало спареннымъ.
„Тамъ такое парное вещество? Это — возбужда-
ющее соединеніе, присутствіе котораго дѣлаетъ
скрытыми всѣ свойства вещества, съ нимъ со-
единеннаго. Какъ, напр., маргаритовая кислота
заключаетъ щавелевую кислоту, соединенную съ
особымъ парнымъ веществомъ $C_{37}H_{66}$. Масляная
кислота также заключаетъ, какъ особое веще-
ство, C_6H_{14} со щавелевой кислотой. Умъ же не
можетъ, что въ маргаритовой и масляной кис-
лотахъ действительно присутствуетъ щаве-
левая кислота? Дуалисты отвѣчаютъ, что въ
силу того, что присутствіе ея нельзя доказать,
и слѣдуетъ то, что она есть заключается. При-
сутствіе парнаго вещества въ соединеніи доказать
нельзя.“⁹⁴⁾

Положеніе дуализма послѣ Лорановской крити-
ки стало шаткимъ, и съ этого времени начи-
нается паденіе его.

Менѣе удачны въхождя у Лорана тѣ мифы,
гдѣ онъ является организаторомъ. Малою напр.
у него вступаемы такія названія: атома и

93) Ibidem, стр. 248

94) Ibidem, стр. 249.

диаметра — то, что мы ныне называем полными и неполными частицами. Въ своей классификации онъ вошелъ въ некоторыя крайности, такою что ввелъ много названий въ родъ такихъ: амальцида, голида, камфрида, протогенида и т. п. Эта классификация Лорана не удержалась, и поэтому нѣтъ причины о ней распространяться. Чрезвычайно важный вопросъ Лоранъ затрогиваетъ въ 4^{ой} части своей книги, именно вопросъ о расположении (не въ смысле пространства) атомовъ въ соединении. Замѣательно, что тотъ взглядъ, который проводитъ Лоранъ, гораздо ближе подходитъ къ истинѣ, нежели взглядъ, развитый впоследствии Мераромъ. Мераръ первый высказалъ, что нельзя судить о расположении атомовъ въ частицахъ и что нельзя принимать предсуществование известной группировки. Лоранъ былъ другаго взгляда. Онъ говоритъ, что наоборотъ есть известное предсуществование въ группировкѣ атомовъ, которое дозволяетъ намъ понять химическія свойства известныхъ сходныхъ тѣлъ.⁹⁵⁾ Нѣкоторые изъ его приѣмовъ для доказательства этой мысли стоить указать.

Такъ онъ спрашиваетъ: „то обстоятельство, что всѣ нитроосоединения имѣютъ болѣе или менее желтый или красноватый цвѣтъ, подобно цвѣту азотноватыхъ паровъ, — не естественно ли предположить, что въ нихъ N содержится въ видѣ азотной, азотистой или азотноватой кислоты?“⁹⁶⁾ Еще лучше онъ указываетъ на то, что есть такіе вещества, которые, принявъ весьма большое коли-

⁹⁵⁾ Ibidem, стр. 322.

⁹⁶⁾ Ibidem.

чество нового тела, напр. вода, вовсе не измѣняюща въ своихъ свойствахъ, тогда какъ даже малое количество воды, прибавленное къ другимъ соединениямъ, совершенно измѣняетъ свойства. Лоранъ съ одной стороны указываетъ на водныя соли, т. е. соли съ большимъ или меньшимъ количествомъ воды, а съ другой сторона — на слугай соединения воды съ цианамомъ, т. е. цианелево-кислый аммиакъ, и на присоединение къ послѣднему еще пая воды кристаллизационной.

97) Такимъ образомъ Лоранъ признавалъ предсуществованіе присутствія воды въ соединенияхъ. Онъ говоритъ, что изъ этого естественно предполагать въ гидратныхъ соляхъ существованіе двухъ отдѣльных группъ: одна — образующая соль, а другая — образующая водою. Если сопоставимъ это признаніе воды въ соединенияхъ съ тѣмъ, что было сказано выше объ отсутствіи воды въ кислотахъ одноосновныхъ, напр. азотной, то отсюда уже недалеко перейти къ принятію гидроксига. Но много этого не было отпано. Если въ этихъ формулахъ присутствія воды признать нельзя, то что же нужно признать? Далѣе онъ указываетъ на весьма разное разное свойства: присутствуетъ ли въ соединеніи хлоръ или бромъ, разнотнныи образамъ соединенные? Онъ приводитъ хлоренную органическую целозь (цинхонинъ), соединенную съ HBr и обромленную целозь, соединенную съ HCl . Въ первомъ слугай при дѣйствіи йодкаго кали выдѣлится изъ соединенія бромистый калий, а во второмъ — хлористый калий. Такимъ образомъ, очевидно, здѣсь

действует предсуществование. Какъ на примитивной
 возможности судить о веществе по отношенію къ
 другимъ веществамъ, онъ указываетъ на случай,
 до сихъ поръ не существующій. Такъ напр. никто
 не рѣшался отлатъ водную соль, образованную нитро-
 фталъ-аниловой кислотой и метилъ-этилъ-нитро-
 анилиномъ, но предсказать реакцію этого вещества,
 напр. распадающагося, мы можемъ, лишь въ виду пред-
 существования той или другой группы.⁹⁸⁾ Тогда не
 доставало такого понятія о радикалахъ, каково оно
 было у дуалистовъ. Лоранъ указываетъ на то, что
 существованіе сложныхъ радикаловъ должно быть
 принято по смыслу двойнаго разложенья, и поэто-
 му можно принимать различные радикалы въ
 одномъ и томъ же соединеніи. Такъ напр. онъ
 указываетъ на фосфорнокислые соединенія $\text{PO}_4\text{M}'_3$,
 гдѣ въ одномъ случаѣ можно принимать за ради-
 калъ (PO_4), соединенный съ различнымъ M'_3 ($\text{K}_3, \text{Na}_3, \text{Mn}_3$)
 и т.д., а при другомъ способѣ разсматриванія —
 другой, напр. $\text{PM}_3 + \text{O}_4$, ибо здѣсь O_4 можетъ быть
 замѣнено S_4, Se_4 и т.д. Все это имѣетъ одина-
 ковое право на существованіе и на то или другое
 обозначеніе.⁹⁹⁾ До какой степени было важно по-
 нятіе о радикалахъ, Лоранъ старается доказать
 примитивомъ. Онъ рассказываетъ, что лишь когда
 то за нѣсколько времени до того было опубликовано
 открытіе. „Прежде чѣмъ“, говоритъ онъ, „я согла-
 шусь дать убѣдительные дуалистическіе радика-
 лы, спрошу, какъ отнесутся къ моему откры-
 тію. Я назову радикалъ, который называю

⁹⁸⁾ Ibidem, стр. 331.

⁹⁹⁾ Ibidem, стр. 351.

„привести (сводятся). Этот радикаль имеет ана-
 „логию с хлором, переходит из одной частицы в
 „другую, выделяется в свободном виде, и соединения
 „его с металлами похожи на соединения с другими
 „радикалами.“ Лоранс говорит, что он не раз
 спрашивал Великовъ: „имеет ли право его ради-
 „каль носить название радикала? Въ социализмъ.
 „св тѣмъ, что свойства для характеристики ради-
 „кала достаточно. Когда же я прибавляю, что это
 „радикаль есть перекись водорода, то въ отказались
 признать за нимъ право радикала.“⁽¹⁰⁹⁾ Въ настоя-
 щее время это есть удвоенный водный остатокъ.
 Мы дошли до того, что не отказываемъ въ правѣ
 называться радикаломъ и этой группѣ.

Остаточную часть своей книги Лоранс посвящаетъ
 классификации и указывает на общія основанія
 ея и въ частности на приложение своихъ взглядовъ къ
 классификации органическихъ веществъ. Въ своей
 классификации онъ доказываетъ, что нужно со-
 бирать тѣ вещества, которыя близки по происхож-
 денію. Вотаникъ, наименѣе части различныхъ расе-
 ній на поверхности земли, стебли, корни, листья и
 т. п. не станеть классифицировать корни съ кор-
 нями, листья съ листьями и т. п. въ отдель-
 ные классы; ему придется группировать эти съ
 виду различные части иначе, т. е. такъ, какъ они
 встрѣчаются въ природѣ въ нормальныхъ условіяхъ,
 т. е. какъ организмы, снабженные и листьями и
 корнями и пр. Подобно тому Лоранс располагаетъ

Примѣч. На стр. 172, строка 14 сл. пропущено слово „таинственному.“

⁽¹⁰⁹⁾ Ibidem, стр. 354, 355.

⁽¹⁰¹⁾ Ibidem, стр. 396.

вещества по близости несходные какъ бы въ видѣ химическихъ деревьевъ (*véritables arbres chimiques*),¹⁰²⁾ т. е. въ химическіе ряды (*séries chimiques*). Здесь мы встречаемся съ номенклатурой Лорана и названіями въ родѣ такихъ какъ *Hyper-halides*, *xero-monades*, *hyper-drenides* и т. п. Эти названія не имѣли достаточнаго опредѣленнаго права на существованіе, такъ какъ химіе обобща въ эти обозначенія.

Внимая я закону оворотіе *Méthode de chimie* и перелю изъ сочиненію Мерара „*Traité de chimie organique*“. Въ разсмотрѣнномъ сочиненіи Мерара „*Brevis de chimie organique*“ многое было уже оупутровано, но, какъ самое названіе показывается, не все вполне разработано. При томъ здѣсь не проведенъ понятія объ атомѣ и эквивалентѣ, которыя сложились подъ вліяніемъ Лорана. Только передъ смертію своей Мераръ изложилъ болѣе подробно эти взгляды, частью уже видѣнные въ „*Traité de chimie organique*“. Но здѣсь въ основѣ воззрній встрѣчаемъ то, что онъ видѣлъ тогда какъ въ „*Brevis etc.*“ прибавлено много новыхъ воззрній. Это сочиненіе имѣетъ крайне важное значеніе, именно съ появленія его сначала на французскомъ языкѣ, а затѣмъ въ нѣмецкомъ переводѣ Вагнера. Оно повело къ распространенію утилитарной теоріи или теоріи типовъ, такъ какъ съ понятіемъ объ утилитарности, хотя и не необходимо, связаны типы, но Мераромъ были они связаны. Такими образомъ идеи Мерара захватывали болѣе болѣе кругъ, и онѣ привлекали себя приверженцевъ въ особенности въ Германіи, гдѣ только

¹⁰²⁾ Ibidem, стр. 102.

вателемъ Мераровскихъ идей явился Кекуле. Въ Франціи идеи Мерара стали на второй планъ, не смотря на то, что на нихъ указывали некоторые химики, напр. Мансель; но главными представителями новыхъ идей явился Вюрцъ. Противниками Лорановскихъ воззрѣній были Кальбе (въ Германіи) и въ некоторой степени Berthelot (въ Франціи). Впрочемъ я не могу назвать Бертело вполне противникомъ Лорановскихъ идей, такъ какъ онъ вообще всего ставилъ фактъ и придерживался, согласно со старыми воззрѣніями, старыхъ формулъ. Кальбе, напротивъ, являлся настоящимъ противникомъ идей Лорана и Мерара и защитникомъ прежнихъ электрохимическихъ воззрѣній. Такимъ образомъ рядомъ съ книгой Мерара, 1^я томъ которой вышелъ въ 1853 году, приходится поставить и рассмотреть пространный учебникъ химіи Кальбе (2^й томъ вышелъ въ 1854 г.).

„Traité de chimie organique“ Мерара вышелъ въ четырехъ томахъ, но одинъ томъ за смертью автора не появился. Онъ назначенъ былъ для физиологическихъ данныхъ, примыкающихъ къ химіи. Впрочемъ теоретическая сторона разработана довольно хорошо и въ этихъ четырехъ томахъ. Мераръ издалъ ихъ не задолго до своей смерти и даже на оберткѣ этого сочиненія стоятъ слова: „Мераръ разсматривалъ эту работу не задолго до своей смерти.“ Онъ умеръ скоропостижно въ 1856 году. Две нѣсколько особенныя интересы представляютъ теоретическія воззрѣнія, изложенныя Мераромъ въ началѣ этого сочиненія и затѣмъ отдѣльно въ концѣ. Подобно тому какъ въ „Précis de chimie organique“, онъ и здѣсь

указывает на невозможность классифицировать органические соединения с одной известной точки зрения и затѣмъ говоритъ, что можно классифицировать съ другою точки зрения, именно по формуламъ. Въ своемъ краткомъ предисловіи Меравр предупреждаетъ читателя, что несмотря на свои измѣненныя взгляды на величину, напр., формулы, которыя нужно употребить, и особенно на величину атомныхъ знаковъ, онъ для того, чтобы указать на нерациональность этихъ знаковъ, и для того, чтобы понятие было для химиковъ, станетъ употреблять старые знаки, гдѣ $C=6$ и $O=8$, представляя себѣ право только въ 4^{мъ} томѣ перейти къ новымъ формуламъ и знакамъ, которые имъ считаются болѣе рациональными. Здѣсь онъ является до некоторой степени миротворцемъ, такъ какъ старается согласить вновь появившіяся основныя теории съ теоріями прежде существовавшими. Такъ, напримѣръ, онъ вводитъ понятие о рядахъ, чтобы ближе и яснѣе указать на частичныя величины, а главныя образцы указываетъ на значеніе замѣщенія, которое есть некоторымъ образомъ полное изложеніе понятія о дуализмѣ и дуалистическихъ соображеніяхъ о химической гомогенности. Разница въ томъ, что въ смыслъ замѣщенія нѣтъ надобности искать существованія парныхъ соединений, или тѣхъ группъ, которыя замѣщаютъ. Такъ онъ говоритъ, что для него радикалы не представляютъ тѣла, способнаго быть непременно изолированными. По введеніи онъ упирается, очевидно, на нѣсколько болѣе широкій взглядъ, чѣмъ въ „Précis de chimie organique“, гдѣ онъ

которые воззрѣнія были сходны съ воззрѣніями Либиха. Разъ онъ ставитъ задачу химіи болѣе широкою, именно указываетъ главнымъ образомъ на синтезъ органическихъ соединений. „Химія“, говоритъ онъ, „имѣетъ цѣлю ознакомиться со средствами для того, чтобы получать органическія вещества въ жизнедеятельности организма.“ Онъ указываетъ на значеніе различныхъ превращеній органическихъ веществъ и говоритъ, что, основываясь на этихъ превращеніяхъ, химію можно имѣть заключенія о тѣхъ процессахъ, которыми пользуется сама природа для того, чтобы получать вещества, ею доставляемые. „Естественныя соединенія и соединения искусственныя суть много иное, какъ зная одной общей цѣли.“¹⁰³⁾ Но если онъ указываетъ на то, что синтезъ принадлежитъ, если не исключительно, такъ преимущественно, природѣ и что химію остается анализъ, то съ другой стороны онъ строго отличаетъ вещество органическое (*organique*) и вещество организованное (*organisé*). Онъ указываетъ на разные случаи получения веществъ, доставляемыхъ природою, — на возможность получения муравьиной, такъ же щавелевой кислоты разможеніемъ различныхъ сложныхъ веществъ и въ то же время говоритъ, что очевидно законы, которые образуютъ эти вещества, одни и тѣ же какъ въ организмѣ, такъ и вне его, т.е., какъ онъ выражается, тождественны въ томъ и другомъ случаѣ. Но это не значитъ, чтобы животный и растительный организмъ

¹⁰³⁾ Traité de chimie organique, т. I, стр. 3

представляя не более какъ родъ лабораторій, вырабатывающей тѣ или другіе продукты. Нельзя думать, чтобы можно было дойти до открытій более значительныхъ, чѣмъ получение органическихъ веществъ изъ организма. „Никогда химикъ не соизумитъ съжечь ни мускула, ни нерва, ни листка, ни цвѣтка, ни самой малѣйшей жиры“; ^{с. 104)} следовательно, нужно строго отличать вещества органическія и вещества организованныя. Переходя къ способамъ, которыми органическія вещества подвергаются измѣненію, онъ указываетъ на возгорание, окисленіе и замѣщеніе. Упомянувъ *échelle de combustion*, гдѣ главную роль играетъ превращеніе окисленія. Превращеніе окисленія ставили на первомъ мѣстѣ, но Меразъ, указывая на значеніе окисленій, отдаетъ однако главныя обязанности преимуществу замѣщенію и говоритъ, что бываютъ весьма различныя способы замѣщенія и что вообще реакціями замѣщенія можно переносить извѣстныя и опредѣленныя группы изъ одного соединенія въ другое. Часто эти группы ставили на мѣсто элементарныхъ веществъ. Это и представляютъ то, что называется сложными радикалами. Онъ указываетъ на то, что замѣщенія подобными радикалами могутъ происходить какъ въ органическихъ, такъ и въ минеральныхъ веществахъ. Если сложный радикалъ становится на мѣсто элемента въ минеральномъ веществѣ, то получается органическое вещество. Онъ приводитъ здѣсь весьма рѣзкій примѣръ, имен-

но хорошо разработанным уже в то время производившим алликого ряды, какъ-то: метиль-аллико, диметиль-аллико, три-метиль-аллико и т. п.¹⁰⁵⁾ Заметимъ указываешь на хлористый ацетиль, какъ самую замѣченную въ хлористоводородной кислотѣ Н ацетиловъ. Здесь видно начало типовъ, которые онъ старается развить въ 4-ую томъ. Въ оглавлении здесь только краткимъ указаннымъ на нихъ. Заметимъ онъ говоритъ, что его книга будетъ состоять изъ пяти частей, изъ которыхъ 1^я будетъ заключать анализъ органическихъ веществъ, 2^я — ^{органическихъ рядовъ, 3^я — описание} описание веществъ, природа которыхъ не разработана (*corps à séries*), каковы целочные вещества, доставляемые природою, — алкалоиды, бѣлковые вещества и т. п.; 4^я посвящается обобщеніямъ и теоретическимъ воззрѣніямъ; 5^я — физиологической химіи. Мы не будемъ говорить подробно о томъ, что онъ указываешь на методы анализа и главнѣйшій образцовъ на методы опредѣленія величинъ гостинъ, а перейдемъ прямо ко второй части, гдѣ интересно взглянуть на тѣ замѣтки, которыя онъ предпосылаетъ описанію органическихъ веществъ по рядамъ. „Классифицировать“, говоритъ Жераръ, „значитъ пользоваться аналогіею. При аналогіи химики довольствовались натурными признаками, такъ что приходилось различать вещества маслообразные, жирные или летучія, смолы, красильные вещества и т. п.“, словомъ, тѣ вещества, которые встрѣчаются въ прежнихъ учебникахъ. „Но настало время“, говоритъ

¹⁰⁵⁾ Ibidem, I, стр. 8, 9.

онъ, „опираясь на другіе признаки, именно на химическую функцію, въ силу чего стало возможнымъ различать кислоты, алкогали, эфиры и т.п. Затѣмъ, указавши, что классификаціи помогаютъ гомологическіе ряды, такъ какъ гомологичныя вещества имѣютъ различный характеръ, Мерау говоритъ, что этотъ принципъ классификаціи по функціямъ кажется ему недостаточнымъ и что нужно разсматривать вещества, принимая во вниманіе известное средство по ихъ происхожденію. Можно классифицировать тѣ вещества, которые происходятъ одно отъ другаго. Такими образомъ отъ известного химическаго вещества, говоря ономъ, можно перейти къ опредѣленному углеводороду.¹⁰⁶⁾ Если мы будемъ разсматривать вещества, происходящія одно отъ другаго, поставивъ ихъ въ одну группу и будемъ сравнивать эти группы, то оказывается, что аналогическими превращеніями подвергаются аналогические вещества. Отъ углеводорода одной группы можно перейти къ соответствующему углеводороду другой группы, такъ что мы можемъ поставить въ гомологическій рядъ не только отдельные вещества, но цѣлыя группы веществъ.“ Это указываетъ здѣсь на нѣкоторую правильность, которая намъ уже известна, и прибавляетъ, что та аналогія свойствъ, которая встрѣчается въ гомологическихъ рядахъ, не будетъ по насилу соответствовать тому, что эти вещества, имѣющія одинаковую природу, построены

¹⁰⁶⁾ Ibidem, I, стр. 125.

по одинаковому способу. Кроме гомологических рядов Жерарь, указавши на значение происхождения, ставитъ другие ряды, именно вещества, происходящія одни отъ другихъ и, следовательно, обладающія болѣе или менѣе близкими количествами павъ С.

Это такъ называемые или гетерологические (или, какъ называли тогда, генетические ряды) и изоологические ряды. Въ приводимой Жераромъ известной и довольно характерный примѣръ. „Разложите“, говоритъ онъ, „колоду картъ такимъ образомъ, что въ картѣ одной масти и постепенно увеличивающагося значенія находятся на одной линіи, а ряды съ ними, также вертикальными рядами, помѣщенъ, въ томъ же порядкѣ, карты другихъ мастей.“ Карты одной масти, но разнотнаго значенія Gerhardt сравниваетъ съ рядами тѣмъ, происходящихъ одно отъ другаго, но обладающихъ различнымъ химическимъ характеромъ (рядами генетическими), а карты разныхъ мастей, но одинаковаго значенія, составляющія горизонтальные ряды, онъ уподобляетъ рядамъ тѣмъ, различнымъ по происхожденію, но имѣющимъ сходный химическій характеръ, — рядами гомологичными или рядами изоологичными. — Если бы въ некоторыхъ картахъ и недоставало въ такой системѣ, то и въ мѣсто тѣмъ не менѣе будетъ известно, и, не видя ихъ, всякій можетъ составить о нихъ понятіе. Чтобы дополнить и развить это сравненіе, можно принять, что ряды картъ, расположенные горизонтально, представляютъ гомологичные ряды веществъ, — что на первую игру картъ наложена, съ сохраненіемъ прежняго порядка, еще нѣсколько игръ,

состоящих из карт все меньшего и меньшего размера так, что в верхней колоде будут находиться самые малые карты. Тогда лежащая одна на другой карты одинаковой масти и одинакового значения, но различия постепенно уменьшающегося, изобразят ряды изологичные, которых направление будет перпендикулярно к плоскости, ограниченной рядами первых двух рядов, — первого и второго карт. К этому необходимо прибавить, что в таких рядах, идущих по тем же направлениям, известные отдельные карты должны быть выброшены, потому что в рядах веществ, а именно — в изологических, существуют перерывы, пробои, для которых соответствующая температура только еще не открыта, но вообще не существуют и не могут существовать¹⁰⁷⁾; также, весьма многие отдельные карты относятся к одному веществу, а целой группой изомерных (но не метамерных¹⁰⁸⁾) веществ. Несомненно картографический, расположенных таким образом, действительно представляют картину классификации этих изомерных соединений, где вся наша группа непосредственно соединена между собою; для того же, чтобы сравнение вполне отвечало фактам, нужно принять еще, что от каждой карты может быть отрезана более или менее значительная часть, и что 2, 3 и более таких отрезков могут опять быть соединены тем же или другим способом. Отрезки разной величины будут

¹⁰⁷⁾ Бутлеров: „Введение к полному изучению орган. химии“ 574

¹⁰⁸⁾ Ibidem, 544.

тогда отбрасывать радикалы и остатками, и так как они могут быть взяты от карт не только сходных, но и от весьма различных, то очевидно, что атомы и их составные карты будут весьма часто иметь антиманное значение, и что для составных карт, атомы и их одинаковые отрывки, только не могут еще отбрасывать способом их соединения (— натурой паче и остатков, связывающих простые радикалы в газы).¹⁰⁹⁾ Это последнее обстоятельство, очевидно, и должно быть строгому проведению принципа рядовой классификации и вполне подтверждает, что всякая классификация искусственна, так что ее нельзя провести в природе строго и до конца. Наконец, только, как нам нужна для удобства, на самом деле есть в природе. Затем Мергард выводит весьма важное и правильное понятие относительно того, что характеру и функции не следует приписывать совершенно абсолютное, а относительное значение. Если известная окись с целыми свойствами кажется совершенно отличным от другой окиси с кислыми свойствами, то эта разная разница исчезает, если мы возьмем целый ряд промежуточных элементов. Наконец образом в рядах можно поставить на одном конце целые окислы, а на другом — окислы кислые, вследствие чего является возможным сравнивать вещества, которые с первого взгляда различны. Для того, чтобы характе-

¹⁰⁹⁾ Весь отрывок, начиная с 185 стр., взят из упомянутого на предыдущей стр. сочинения Бутлерова, 1895-96, стр. 99-100.

ривовать рядъ органическихъ кислотъ, нѣтъ ничего естественнаго, какъ выбрать муравьиную кислоту. Такъ какъ муравьиная кислота можетъ быть сравниваема съ другими кислотами, напр. минеральными, и такъ какъ минеральныя кислоты, на подобіе окисловъ бѣже и бѣже основныхъ, могутъ быть сравниваемы со щелочами, то и органическія кислоты могутъ быть сравниваемы съ водою, точно такъ же какъ и другія водныя органическія вещества. Изъ простаго неорганическаго вещества, вводя въ это вещество двойными разложеніями различныя углеводородныя группы, можно получить органическое соединеніе.¹¹⁰⁾ Эти вещества, которыя могутъ быть получены двойными разложеніями, могутъ быть выбраны за типы, съ которыми можно сравнивать вся другія вещества. Эти аналогіи будутъ ясны, если для органическихъ веществъ мы возьмемъ типы, установленныя въ минеральной химіи. Такими типами будутъ металлы или водородъ, типъ окиси или вода, типъ хлористаго водорода или хлоридовъ и типъ азотистый или аммиачный.¹¹¹⁾ Когда Жераръ предложилъ эту аналогію, то вѣсть съ тѣмъ не скрываясь отъ него и узкость этого воззрѣнія. Онъ вѣдь затѣивъ говоритъ, что многія соединенія могутъ быть отнесены къ типамъ сопряженнымъ (*types conjugués*), т.е. соединеннымъ по два или по три. Зѣсь очевидно заключается приговоръ самимъ типамъ. Онъ говоритъ, что есть вещества, которыя приходится отнести

¹¹⁰⁾ Traité etc., I, emp. 128, 129

¹¹¹⁾ Ibidem, emp. 132-134.

и къ типу вода и къ типу аммиака. Макков соединяет типа гидрата аммония. Макков образовательно, что при разложении веществ приходится различать ситиманый типъ. Это и повело къ тому, что стали признавать сложные типы. Сравнение, приведенное нами выше, съ картоном и горою имеет здесь полное приложенье. „Что касается до терминовъ выбранных мною типовъ, то они имеютъ особенную важность, потому что этотъ видъ основывается на главномъ и основномъ характерѣ, который принадлежитъ каждому изъ производныхъ ^{и 112} типовъ, или двойныхъ разложений, которыми известны типы могутъ подвергаться. Здесь онъ указываетъ, что въ воду можно два раза заместить Н, а въ аммиакъ — три раза, или, другими словами, типъ его представляли собственно степень сложности веществъ, которые обыкновенно называются органогенными. Но замѣтательно, что то осложнение, которое уже ясно выразилось въ механическихъ типахъ Дюма, у Жерара осталось въ сторонѣ, и значеніе С выразилось болѣе ясно только въ послѣдствіи.

Что двойныя разложения, на которыхъ построены типы, то это Жераръ старается доказать цѣлымъ рядомъ примѣровъ, гдѣ онъ прибавляетъ, что двойныя разложения органической химіи для одного и того же вещества могутъ быть иногда и различны, и что для органическаго вещества скорѣе, чѣмъ для минеральнаго, могутъ существовать различныя направленія двойныхъ разложений. Затѣмъ онъ указываетъ на различное

112) Ibidem, стр. 135.

значение элементов въ составъ органическихъ веществъ. Такъ H , введенный въ видъ органическаго радикала, имѣетъ другое значение, чѣмъ H типа, т.е. напр. водный водородъ, и это ведетъ Жерара къ отличію H типическаго отъ H радикаловъ, или того H , который около того же времени разработкою закона парныхъ соединений отличали названіемъ водорода металлическаго. Въ это время (1853г.) появилась магистерская диссертация М. Н. Векстова „Опнъ новыхъ случаяхъ химическаго сочетанія и обнъ замѣчанія объ оптихъ явленіяхъ“ — (изъ лабораторіи Н. Н. Зинина), которой онъ много способствовалъ разъясненію и болѣе точной формулировкой взглядовъ Жерара на этотъ предметъ. Жерара приводитъ между прочимъ довольно хорошій примѣръ различія въ содержаніи типическаго и нетипическаго хлора. Онъ говоритъ: „возьмемъ Cl , который сталъ на мѣсто H въ радикалѣ, и этотъ Cl нельзя обнаружить теми способами, какъ это бываетъ въ соединеніяхъ минеральныхъ“. Затѣмъ — „возьмите типъ хлорюра, гдѣ хлоръ принадлежитъ къ типическому веществу (напр. хлорангидридъ). Здѣсь Cl обнаруживается точно также, какъ и въ соединеніяхъ минеральныхъ“.

Затѣмъ Жераръ переходитъ къ частному описанію ^{органич.} веществъ, располагая ихъ по ряду гомогенныхъ или гетерологическихъ. Но здѣсь онъ очевидно не могъ провести поамъдовательно и со всю строгостію принципа происхожденія. Часто у него ставятся вмѣстѣ такіе вещества, которые безусловно на канъ не поставили бы рядомъ, и ставятся только потому, что они связаны по

происхождению, и въ этомъ смысле его теперешняя классификація оказывается менше стройною и систематичною, чѣмъ прежняя классификація. Это бы показать на подобный случай, упомянутому, что такъ называемый муравьиный рядъ ставится Жераромъ вѣднѣ съ группою уговой кислоты и группою щавелевой кислоты. Въ муравьиному ряду прибавляются соединенія угольня. Но щавелевая и угольная соединенія весьма близка примыкаютъ также къ цианистымъ соединеніямъ. Группа щавелевой кислоты ставится только потому, что легко происходитъ превращеніе щавелевой к-ты въ угольную и наоборотъ. Жераръ оправдываетъ эту постановку, говоря, что между щавелевой и угольной кислотами находится такое же отношеніе, какъ между закисью и окисью ртути.

Если СО входитъ въ составъ одинъ разъ, полуназывается угольное производное, если два раза — щавелевое производное. Что касается уговыхъ соединеній, то эта группа вѣднѣ или менше искусственна и вызвана главнымъ образомъ тѣмъ, что соединенія эти даютъ циановыя вещества. Съ другой стороны, соединивъ такіе вещества, которые на въ настоящее время при разлнхъ количествахъ. С не соединили бы, Жераръ раздѣляетъ такіе вещества, которые по нашимъ воззрѣніямъ раздѣляться не должны. Также у него всегда группа алкогольная ставится не въ томъ ряду, въ которомъ стоитъ кислота, принадлежащая этому алкоголю. Напр. метиловая группа находится у него въ углеродномъ ряду. Первый рядъ, муравьиный, — закрываетъ у него группу муравь-

инных, щавелевых, цианистых и мочевиных соединений; тутъ же въ видъ прибавленія стоитъ креатинъ и пр. Затѣмъ уксусный рядъ заканчиваетъ у Жерара группу метиловую, а потомъ группу уксусную или метило-муравьиною. Ясно, что здѣсь онъ отступилъ отъ своего принципа. Если онъ поставилъ щавелевую кислоту въ рядъ муравьиныхъ соединений, то ему слѣдовало бы уксусную группу и метило-муравьиною также поставить въ муравьиный рядъ. Затѣмъ въ уксусномъ рядѣ стоитъ также группа акриловая. Эта связь также болѣе или менѣе искусственна и основывается только на томъ, что изъ акриловой кислоты легко можетъ получаться уксусная кислота. Затѣмъ онъ въ уксусный рядъ ставитъ также яблочную группу, виннокислотную, слизевую и малоновую, т.е. такія вещества, которые могутъ при извѣстныхъ условіяхъ давать уксусную кислоту, или часто только потому, что нѣкоторые изъ нихъ (слизевая и малоновая) вступаютъ въ составъ съ другими летучими растительными кислотами, какъ виннокислотная, лимонная и т.п.

Описавши по порядку рядъ жирныхъ веществъ и рядъ ароматическихъ (*série benzéique, tolinique, xylénique* etc.) веществъ, Жераръ наконецъ ставитъ послѣ всѣхъ рядовъ такія вещества, которые до сихъ поръ не классифицировались, именно вещества красильныя, целочныя, альбуминовые и т.п. Затѣмъ въ четвертомъ томѣ своего сочиненія онъ переходитъ къ обобщеніямъ (*généralités*), что въ особенности для насъ интересно. Здѣсь онъ пользуется своими обычными обозначеніемъ и

главным образом высказывает взгляд, который по-
ложен в основание его книги. Прежде всего он раз-
бирает смысл формул и указывает на то, что
обыкновенно приписываемое формулам значение,
как выражающим конституцию их (constitutiv-
tion moléculaire), есть нечто иное, как предвзвешен-
ное¹¹³⁾ Мерау предположение, что действительное
расположение атомов не может быть выражено фор-
мулой. В доказательство того, что приписывае-
мый формулам смысл неправилен, Мерау ука-
зывает на образование стурокислого барита, ко-
торый может произойти и из стурокислого ба-
рита и из перекиси бария и пр.¹¹⁴⁾ Также он го-
ворит, что простой эфир и спирт (этильная про-
изводная), как заключающие радикалы этилы,
формулируются так не потому, чтобы была
теория этилена, или теория Флаша, несправедли-
ва, но только потому, что при этих взглядах
о веществе было бы менее ясным, и
теория, принимающая радикалы этилы, обнаружи-
вает большее количество аналогий. Вообще химичес-
кая формула ничего не может выразить более,
как отношение аналогий: та или иная группа, ко-
торая имеет большее количество аналогий. По-
сле этого Мерау становится непонятным
вопрос о том, в какой форме находится в со-
единении тот или другой элемент или та
или другая группа?¹¹⁵⁾ Он полагает, что этилы
это значение только в том смысле, что мож-
но добыть ту или другую известную группу.

¹¹³⁾ Ib., t. IV, стр. 561.

¹¹⁴⁾ См. стр. 135 *Эфир лекций*.

¹¹⁵⁾ t. IV, стр. 563.

чтобы эта группа действительно тутъ находилась, то обь этого не можетъ быть и речи. Мерарь указываетъ, что находящійся въ соединеніи прикидается группа NO_2 . Это есть ничто иное, какъ тако-ко представление о происхожденіи этого вещества действіемъ азотной кислоты и больше ничего.

Ясно, что здѣсь Мерарь впадаетъ въ крайность. Онъ идетъ дальше Лорана, который указалъ на возможность и необходимость сурить до известной степени о предсуществованіи известной группы, замѣтая при этомъ, что даже цѣлѣмъ нитро-соединеній указываетъ на присутствіе красныхъ азотистыхъ паровъ. Это доказываетъ, что при появленіи новаго убѣжденія обыкновенно за нимъ идутъ черезъ край, дальше того слѣдовало бы.

Такогъ дуализма въ сурденіи о конституціи ушли черезъ-чуръ далеко. Стоять только вспомнить различные радикалы Берцелиуса. Но помѣтно, что такое отрицательное направленіе имѣло свое законное значеніе. Основывая свои взгляды на формулы, Мерарь говоритъ, что некоторые химики молодые высказывали такіе взгляды, которые не согласны съ фактами. Иногда происходятъ споры только изъ-за того, что люди говорятъ о различныхъ соединеніяхъ. „Такъ“, говоритъ Мерарь, „одни спорили со мною обь амміакальныхъ соединеніяхъ, но онѣ не понимали смысла своихъ формулъ, ни смысла моихъ“.

¹¹⁶⁾ Рациональныя формулы возможны, но посредствомъ ихъ выражаются только известные ре-

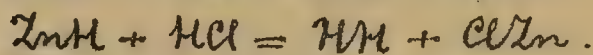
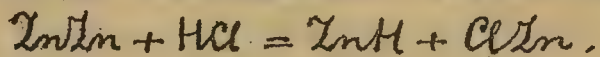
¹¹⁶⁾ Ibidem, стр. 565.

акции. Онъ говоритъ, что если вещество выражено известною рациональною формулою, то это есть ничто иное, какъ изображеніе его образования. „Рациональная формула есть ничто иное какъ сокращенное уравненіе образования (les formules rationnelles sont donc en quelque sorte des équations contractées)“¹¹⁷⁾ Съ этой точки зрѣнія понятно, что, такъ образования могутъ быть для одного и того же вещества различны, то Жераръ считаетъ возможнымъ допустить и различные рациональныя формулы. Въ смыслѣ нашего изложенія конституцій и въ смыслѣ нашихъ замечаній очевидно, что такое одновременное допущеніе различныхъ формулъ, такъ сказать, положительно невозможно, и съ этой точки зрѣнія Кальве былъ менѣе правъ, чѣмъ Жераръ. Но онъ не далъ далеко уступить Жерару по этому пункту, хотя пунктъ Кальве былъ неправильнѣе Жераровскаго. Жераръ, говоря о выраженіи рациональными формулами образования, поясняетъ, что такими образомъ для него радикалы (radicaux) и остатки (résidus) одно и то же. Это — элементы каждаго тѣла, которые могутъ быть перенесены изъ одного вещества въ другое посредствомъ двойнаго разложенія.¹¹⁸⁾ Дѣйствительно, тѣлескія формулы суть формулы двойнаго разложенія. Радикалы, замѣчаетъ Жераръ, онъ понимаетъ только въ смыслѣ отношенія, но не въ смыслѣ вещества, способнаго быть изолированнымъ или изолирован-

¹¹⁷⁾ Ibid., стр. 566

¹¹⁸⁾ Ib., стр. 568

ного.¹¹⁹⁾ Затѣмъ Жераръ здѣсь отдаетъ полнѣйшее преимущество передъ всеми другими реакціями двойному разложению. Въ началѣ, два года раньше, въ первой части своего сочиненія, онъ указывалъ на измѣненіе органическихъ веществъ и ихъ способность къ усложненію, а здѣсь старается свести все реакціи къ двойному разложению и говорить, что это типическая реакція. Онъ указываетъ на то, что есть множество такихъ реакцій, которыя съ перваго взгляда кажутся двойнымъ разложениемъ, на что эти реакціи могутъ быть сведены и къ двойному разложению. Такъ онъ говоритъ, что дѣйствіе цинка на соляную кислоту можетъ быть рассматриваемо, какъ двойное разложение съ образованіемъ сначала водородистаго цинка, а затѣмъ съ выдѣленіемъ свободнаго H:

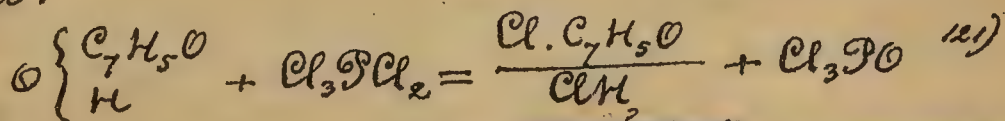


Онъ опирается на фактъ, указанный впервые Вурцемъ, именно на существованіе водородистой мѣди и ея способности легко распадаться, подъ вліяніемъ HCl, на водородъ и хлористую мѣдь.¹²⁰⁾ Въ этихъ случаяхъ, гдѣ на одной сторонѣ уравненія является не два, а три вещества или болѣе, точно также можно допустить двойное разложение, если только принять во вниманіе, что нѣкоторыя изъ этихъ трехъ веществъ составляютъ значительныя продукты. Здѣсь онъ приводитъ реакцію хро-

¹¹⁹⁾ Ibidem, стр. 568

¹²⁰⁾ Ibidem, стр. 571

кристального соединения фосфора. Из одной частицы вещества и реагента образуются три частицы в силу утраты напр. кислородной или другой связи. При реакции хлористых соединений фосфора образование хлорангидридов и соляной кислоты и указывает на то, что соляная кислота и хлорангидриды суть дополнительные друг другу продукты: как скоро O захватилась Cl-ом, происходит распад частицы. Следующая схема уяснит мысль Жерара:



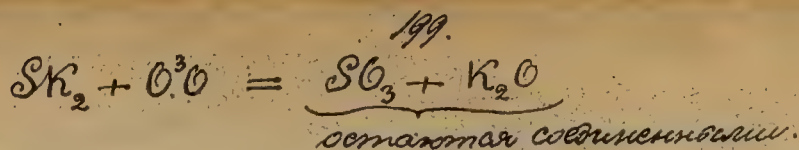
Бензойная к-та. + пентхл. ф. = ^{хлор. бензойная} + ^{солян. к.} + хлорокисл. ф.

Все таки это не мешало тому, чтобы не продолжать настоящего значения O. Заметим весьма интересно здесь то обстоятельство, что Жерарь впадает, можно сказать, в прямое противоречие, хотя сам этого не замечает. Восхищение малородного газа — этилена с хлором в голландскую жидкость и другие подобные соединения, очевидно, составили для него затруднение. Если он допустил понятие о соединениях рядом с двойным разложением, то только благодаря тем случаям, к которым принадлежит и образование голландской жидкости, — случаев образования веществ с большим количеством частиц. Этот случай нельзя было подвести под тип двойного разложения, и Жерарь дошел до противоречия.

(12) Ibidem, стр. 572.

Онъ говоритъ, что „такъ какъ изъ образующихся соединений при некоторыхъ условияхъ легко выделяется соляная кислота, то весь процессъ можетъ быть рассматриваемъ и какъ двойное разложение безъ выделения HCl.“¹²²⁾ Здѣсь, стало быть, онъ принимаетъ соляную кислоту въ составъ Галловой жидкости и приходитъ въ совершенное противорѣчье съ своимъ возмездомъ на значеніе рачиональныхъ формулъ и мнѣніи о возможности судить о конституціи вещества, хотя не абсолютно, но по сравненію. Для химика изуреніе вещества начинается только тогда, когда вещество подвергается измѣненію и когда его уже не существуетъ болѣе. А между тѣмъ самъ Мераръ говоритъ о существованіи одного вещества въ составъ другого. Можно принять, что два вещества могутъ подвергнуться двойному разложению также и тогда, когда получается одна частица или однородный продуктъ, заключающій всю сумму элементовъ, которые были взяты для дѣйствія. Въ этомъ случаѣ продуктъ остающійся соединеннымъ. Вмѣстѣ того, чтобы распасться. Затѣмъ онъ указываетъ на то, что къ этимъ случаямъ двойного разложения сводятся и тѣ реакціи, въ которыхъ участвуютъ вещества элементарныя. Наконецъ, онъ говоритъ, что окисленіе стирнаго калия кислородомъ можетъ быть рассматриваемо какъ образованіе стирнаго ангидрида и окиси калия, которые остаются соединенными.

¹²²⁾ Ibidem, стр. 573.



Такиимъ образомъ здѣсь есть известная доля оско-
ванія. Можно и теперь сказать, что двойное раз-
ложение происходитъ и тамъ и здѣсь, но здѣсь
оно наиболее ясно въ стурнистомъ камнѣ. Нахальцъ
и Бомадская жидкость есть продуктъ двойна-
го разложения въ настоящихъ слѣсахъ, но двой-
ного разложения не между атомами, а между
эквивалентами. Эквивалентные Cl и H, взаимно
насыщавшіеся, теперь разведены и насыще-
ны стали углеродомъ. Въ слугахъ окисления стур-
нистаго камня там O, которые были соединены,
разделились точно также, какъ разделили-
лись S и K, и каждой въ отдельности вошли
въ соединеніе съ O и стали соединившимися посред-
ствомъ O. Это единица сродства, которая бы-
ла занята взаимною связью, теперь занята
кислородомъ. Такиимъ образомъ Мераровское
двойное разложение имѣетъ много, но только не
между атомами, а между эквивалентами.
Однако же этотъ принципъ, который привелъ
Мераръ, какъ слуга сужденія о составѣ, не имѣ-
етъ ему заключить эту главу, что химичес-
кая формула нужно считать лишь выраженіемъ
отношеній, и что эти отношенія сфа-
раются выразить особными формулами.
„Мы не знаемъ“, говоритъ онъ, „что происходитъ
въ действительности внутри частицы данного тѣ-
ла, когда оно подвергается превращенію.“⁽¹²³⁾

⁽¹²³⁾ Ibidem, стр. 576.

Особый отчет посвящается Мерарамъ доказательству того, что одно и то же вещество можетъ имѣть разныя рациональныя формулы. Какъ примѣръ онъ указываетъ между прочимъ на цѣпистыя соединения, въ которыхъ двойственность характера выражается всего болѣе. Цѣпистыя соединения могутъ быть разсматриваемы или какъ алмакальковыя производныя или какъ цѣпистыя соединения.¹²⁴⁾ Конечно это примѣръ неправиленъ, но онъ весьма много содѣйствовалъ тому, чтобы отвлечь химиковъ отъ прежнихъ дуалистическихъ формулъ, которыя были забыты этимъ принципомъ. Забытъ и самый принципъ Мерара упавъ. Далѣе въ слѣдующей главѣ Мераръ указываетъ на значеніе величины гасптицы, и для сравненія между разными веществами беретъ воду въ силу того, что она есть вещество хорошо изученное, черезъ замѣщеніе котораго можно переходить ко множеству другихъ веществъ. Здѣсь онъ указываетъ на возможность замѣщенія въ гасптицу вода двухъ паевъ H и h , undoubtedly, допускаетъ первую и вторую степени замѣщенія и затѣмъ указываетъ на то, что въ такомъ случаѣ, какой приписывается прежнимъ формуламъ, гасптица веществъ могутъ быть увеличена. Но здѣсь, собственно говоря, вкратцѣ маленькое недоразумѣніе. Онъ говоритъ, что гасптицы многихъ веществъ въ сущности вдвое меньше, чѣмъ то до сихъ поръ принимали.

¹²⁴⁾ Ibidem, стр. 579.

Повидимому онъ отрицаетъ тотъ фактъ, что не частица меньше, а формула вдвое проще. Въ самомъ дѣлѣ уксусную кислоту прежде писали черезъ C_4 , а теперь онъ предлагаетъ писать съ C_2 , и выйдетъ съ тѣмъ значеніе C становится вдвое больше. Напр. онъ говоритъ: если частица серной кислоты SO_3H_2O , тогда частица уксусной кислоты будетъ $C_2H_4O_2$. Въ смыслѣ обозначенія это вѣрно, но не въ смыслѣ всего количества. Онъ указываетъ на то, что если мы примемъ такое понятіе о частицѣ, то для многихъ веществъ весь вопросъ сводится на то, какова частичная формула. Весь процессъ во многихъ веществахъ, особенно кислотахъ, сводится къ признанію необходимости увеличить частицу уксусной кислоты, раздѣливши ее на два. Онъ указываетъ также на то, что вода является главнымъ типомъ, къ которому могутъ быть сведены все частицы. Однако онъ оговаривается, что не принимаетъ понятій о типѣ въ томъ смыслѣ, какъ его принималъ Дюма. Зѣсь только названіе одинаково, а не значеніе. Когда онъ говоритъ, что тѣмъ происходитъ изъ типа вода, или что оно происходитъ какъ вода, въ которой та или другая часть замѣстилась, то этимъ онъ не хочетъ сказать, что элементы именно такъ и распределены въ частицѣ; „мои типы суть только типы двойнаго разложенія“⁽¹²⁵⁾ Онъ поддерживаетъ эти

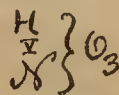
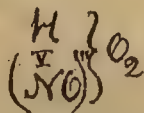
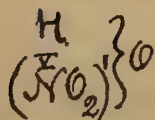
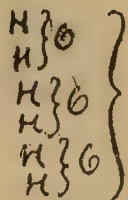
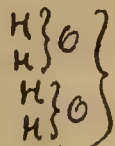
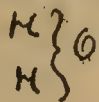
¹²⁵⁾ Видетъ, стр. 586.

слова. Затѣмъ Мераръ указываетъ на то, что типъ вода могъ бы быть одинъ и можно было бы свести все реакціи къ двойному разложению одной частицы, и что въ сущности типа вода было бы достаточно, „но такъ какъ вещества заключаютъ другіе характерные элементы, напр. аммоній и азотъ, одаренные характерными свойствами, которыхъ нѣтъ въ водѣ, то я предпочитаю взять нѣсколько типовъ (formules types), именно четыре: H_2O , HCl , HN_3 , H_2 .¹²⁶⁾ Принявши эти типы, онъ указываетъ на то, что числа замѣщений можетъ быть больше того, сколько разъ H стоитъ въ типическомъ веществѣ, т. е. не только H , но и O (кислородъ) и N (фосфоромъ) могутъ быть замѣщены. Затѣмъ онъ публикуетъ свѣденія какъ относительно того, что элементы и радикалы органическіе въ свободномъ состояніи должны быть выражены удвоенными формулами и приводитъ къ тому извѣстному правилу, что Лорановскіе диады находятся всегда въ четномъ числѣ разъ.

Затѣмъ идетъ весьма характеристичный и чрезвычайна важный отдѣлъ, который въ послѣдствіи особенно развивая и гдѣ Мераръ весьма много сознавалъ такого, что только въ послѣдствіи вошло въ общее сознаніе. Онъ говоритъ, о томъ, что радикалы могутъ быть различны по своему значенію. Сравнивая радикалы, можно придти къ заключенію, что они могутъ

¹²⁶⁾ Видет, стр. 589.

быть одноатомные, двуатомные и трехатомные, смотря по количеству H , который они способны замещать. Такъ, радикалы этиль одноатомны, такъ какъ онъ замещаетъ одинъ H въ типъ воды, радикалы сульфурный двуатомны. Затѣмъ онъ говоритъ, что въ одномъ и томъ же веществѣ можно принимать различные радикалы и, смотря по разложению въ различныхъ направленияхъ, принимать радикалы различной атомности. Въ азотной кислотѣ HNO_3 можно принимать одноатомный радикалы NO_2 , трехатомный радикалы NO , который замещаетъ три атома H въ двоекратный типъ воды, и наконецъ можно принимать пяти атомный радикалы N , который является замещающимъ пять атомовъ H въ утроенномъ типъ воды.



Здѣсь выражена весьма значительная сторона взгляда и правило Мерара, что каждой эквивалентъ H , по скольку онъ прибавляется къ радикалу, на столько же уменьшаетъ его значеніе, и наоборотъ каждой эквивалентъ, равняющийся по значенію атому H , отнятый отъ радикала, ровно на столько же возвышаетъ значеніе радикала. Затѣмъ онъ обращается къ натурѣ самыхъ радикаловъ и отчасти къ эквивалентности элементовъ и ука-

зависит не то, на что указывал и Моран, именно, что въ различныхъ соединенияхъ элементы могутъ быть различной атомности, какъ напр. ртуть въ соляхъ закиси и окиси, или азъ въ соляхъ закиси и окиси, и въ соляхъ со щелочными окислами. Сдвинувъ слова, весь радикалы могутъ быть более или менее сложны. Онъ различаетъ (въ этомъ ясно виднѣтъ вліяніе старинныхъ теорій) сопряженные радикалы, которые можно разнатуривать какъ сопряженные посредствомъ соединения или какъ сопряженные посредствомъ замѣщения. Такъ онъ говоритъ: „если мы возьмемъ радикалы сернистой кислоты, то здѣсь радикалы сульфуринъ и серинъ соединены между собою посредствомъ приложения, между ними какъ слуга замѣщения. И въ нитросоединенияхъ производитъ сопряженные радикалы чрезъ замѣщенье. Отсюда ясно, что, принявши реакцію замѣщения какъ реакцію общую, къ которой должны быть сведены все реакціи, можно свести все эти слуга къ замѣщению, стѣдуетъ только сравнить не съ сульфуриномъ, а сказать, что это производное радикала сульфуринъ, который подвергся замѣщению. Для дальнѣе изъ этого понятія о сопряженіи радикаловъ, Жераръ приходитъ къ интереснымъ и важнымъ выводамъ, которые въ самомъ дѣлѣ наизусть значеніе и совершенно совпадаютъ съ тѣмъ, что указываетъ Колбе. Онъ сначала указываетъ на сопряженные радикалы металлоорганическихъ соединений, напр. какодиль и др., и на такіе ради-

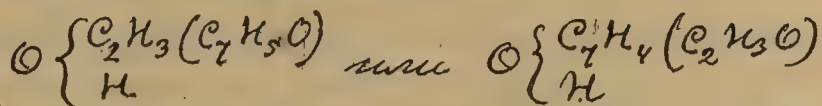
камы, которые закаливают только органические и существуют простейшими. Такие радикалы формируются можно рассматривать как радикалы CO сопряженный с H , пропонируя как CO с этилами и т.п. Кисл., очевидно, может опираться на известный факт синтеза методом цианистых соединений, который в 50-х годах был разработан Франклендом. Рассматривая радикалы кислот как радикалы сопряженные, можно перейти к алкогальным радикалам как сопряженным из алдегидного радикала и водорода. Алкогальный радикал метила можно рассматривать как $CH(H_2)$, а этиловый — как C_2H_3 соединенный тоже с H_2 .

Восходящий отрыв подобно тому, как и в "Précis de chimie organique", Мерарь посвящает химическим функциям веществ. Он говорит, что, сгруппировав вещества по происхождению, можно в то же самое время провести и другую классификацию по функциям, поместив в одну группу вещества, которые принадлежат к одному типу и имеют одну и ту же функцию. Но расположение веществ по типам он придает гораздо большее значение, чем по функциям. Он указывает, что все вещества могут быть расположены по типу H_2O , HCl , H_2 и NH_3 . В первой отрыве можно поместить сернистые соединения, окислы, селенистые и теллуристые соединения, алкогалы, эфиры, алдегиды, кислоты и все соли. Механизм образует во видение, что окислы входят в функцию алдегидов, оснований и

кислотъ. Можно также подъ типъ HCl подводит-
ся кроме хлоридовъ и цианидовъ. Затѣмъ Ке-
раръ подробно обзрѣваетъ всѣ вещества по функ-
ціямъ, главнымъ образомъ органическіе, подобно
тому какъ это сдѣлано и въ „Revue“. Здѣсь я
не буду останавливать вашего вниманія, но ука-
жу на нѣкоторыя выдающіяся особенности.
Такъ напр. онъ, говоря объ окислахъ, т. е. веще-
ствахъ стоящихъ на низшемъ концѣ водяннаго
типа, совершенно ясно указываетъ на разли-
чіе между основностью и атомностью кислотъ.
Онъ говоритъ, что кислоты могутъ быть одно-
атомныя, двуатомныя и трехатомныя, сиф-
ры по тому, происходитъ ли частица ея изъ
одной или изъ двухъ частицъ воды.⁽¹²⁷⁾ „Важно“,
говоритъ онъ въ примѣчаніи, „разлигать
атомность и основность. Одноатомная кис-
лота только одноосновна, но одноосновная кис-
лота не всегда атомно одноатомна.“⁽¹²⁸⁾ Особенно
онъ обращаетъ вниманіе на такія кисло-
ты, которые имѣютъ алкогалыные остат-
ки, т. е. гдѣ частица нецѣльная. Онъ указываетъ,
что хотя этилоксирная кислота двуатом-
на, но она одноосновна. Въ послѣдствіи это по-
нятіе выражено было яснѣе и указано, что
кислоты молочнаго ряда двуатомны и одно-
основны. Затѣмъ въ одномъ мѣстѣ онъ ука-
зываетъ на то, что кислоты или правиль-
ныя, пожалуй, радикала кислоты могутъ быть
рассматриваемы какъ сопряженные радикала,

⁽¹²⁷⁾ Ibidem, стр. 641⁽¹²⁸⁾ Ibidem.

и объясняет свой взгляд на самое значение этого понятия. Из корриной кислоты можно принять радикалы бензоилъ сопряженный съ уксуснымъ альдегидомъ или ацетилъ сопряженный съ альдегидомъ бензойнымъ:



но это не есть что-либо особенное, и кислота эта не есть вещество сопряженное въ смысле абсолютномъ, а сопряженное только въ смысле сравнительномъ по отношению къ некоторымъ другимъ веществамъ, которая могутъ давать начало ей и которая, взятая влѣстѣ, могутъ произвести эту кислоту, т.е. она опять возвращается къ своему понятію о формулѣ.¹²⁹⁾ Въ самомъ дѣлѣ, понятіе о сопряженіи нужно было болѣе драматизировать, этимъ Мерару. Этимъ я закончу книгу Мерара и перейду къ разсмотрѣнію сочиненій его противника — Кальбе.

Въ томъ сочиненіи, которое подлежитъ нашему разсмотрѣнію, изложены взгляды трехъ дуалистической и электро-химической теорій. После того какъ появилась унитарная теорія, влѣстѣ съ этимъ изменился взглядъ на значеніе радикаловъ, которые являются группами, способными переноситься изъ одного соединенія въ другое и представляющими остатки частицъ. Затѣмъ дальше стали разсматривать вещества какъ проис-

¹²⁹⁾ Ibidem, стр. 672.

дия через замещение более или менее чуж-
 чужих веществ (по Мерару) и наконец дошли
 до того, что все органическия соединения стали
 сводить къ известным, определенным типам.
 Все это вполне не гармонировало съ прежними
 дуалистическими воззрѣніями, и, хотя Мераро
 старался доказать, что дуалистическая идея на-
 ходится въ разложениі, но тѣмъ не менее была
 сильна и оппозиція этому взгляду. Эта оппо-
 зиція главнымъ образомъ проявилась со стороны
 небольшого кружка нѣмецкихъ химиковъ, во гла-
 вѣ которыхъ стоитъ Кольбе и до известной
 степени Франкландъ, сотрудникъ и другъ Кольбе,
 со взглядами котораго Франкландъ впрочемъ
 впоследствии разошелся. Кольбе оставался въ
 ренъ прежнимъ дуалистическимъ воззрѣніемъ,
 но онъ отступалъ впрочемъ отъ этихъ взглядовъ,
 когда его принуждало къ тому накопленіе фран-
 тическихъ данныхъ. Однако прежде, чѣмъ отсту-
 пить, Кольбе, опираясь на факты, старался
 поддерживать прежнее воззрѣніе, и это повело
 его къ ряду изслѣдованій и открытій весьма
 интересныхъ, между которыми слѣдуетъ ука-
 затъ изолированіе радикаловъ электролизомъ
 и влѣсть съ этимъ на происхожденіе неко-
 торыхъ веществъ путемъ прямого синтеза,
 сообразно съ теми взглядами, которые преж-
 де проводилъ Берцелиусъ и которые поддержа-
 валъ затѣмъ Кольбе. Въ 40-хъ годахъ Кольбе
 старался показать, что со взглядами Берце-
 луса на хлороуксусную кислоту сходится
 на самомъ этомъ фактѣ. Тамъ, припомнивъ,

то Кольбе удалось прийти къ весьма интересному образованию хлорагидрида кианота сульфатхлор-метановой (изъ CS_2 и влажного хлора ¹³⁰⁾) и получить отъ нея целый рядъ производныхъ, гдѣ Cl мало-по-малу замѣняемая водородомъ. Вслѣдствіе за этимъ, идя по тому же самому пути, удалось ему получить и трихлораксурическую кислоту, дѣйствуя на перхлорэтилентъ подъ слоемъ вода Cl при содѣйствіи солнечнаго свѣта. ¹³¹⁾ Что касается до первой изъ упомянутыхъ работъ, то, изображая нѣкѣткими формулами, мы должны вещество имѣе приготовленное изобразить формулой $\text{CCl}_3\text{SO}_2\text{Cl}$. Но по тогдашнему обозначенію, котораго долго придерживался Кольбе, это вещество изображалось CCl_2SO_2 , и Кольбе называлъ его *schwefligsaures kohlen-superschloxid* CCl_2SO_2 , т.е. оно являлось соединеніемъ хлористаго углерода съ сернистой кислотой ($\text{CCl}_2 + \text{SO}_2$). Дѣйствуя на это вещество целогою, Кольбе переищелъ къ соли, изображаемой имъ $\text{KCl} + \text{CCl}_2\text{SO}_2$, а отъ нея и къ кислотѣ $\text{HCl} + \text{CCl}_2\text{SO}_2$. Это вещество явилось для него доказательствомъ того, что это можетъ быть принята спайка сернистой кислоты съ остаткомъ C_2Cl_3 (откуда и названіе *Chlor-kohlenunterschwefelsäure*). Это было тогда взглядъ, который развивалъ Берцелиусъ, что могутъ быть соединенія, въ которыхъ присутствуютъ вещества, приложенныя одно къ другому. Эти вещества, называемыя гѣривыми (*geraarte Verbindungen*), не играютъ никакой роли относительно химической функціи веществъ.

¹³⁰⁾ Lieb. Ann. 54, стр. 148

¹³¹⁾ Ibidem, стр. 182.

въ $(C_2H_3S_2O_5 + HO)$ серноватая кислота определяет
 функцию, а не C_2H_3 . Вот та точка зрения, на
 которую возставали Жерарь и др. Съ этой то-
 ки зрения частица является продуктом спа-
 ривания не серной или сернистой кислоты съ
 C_2H_3 , какъ позже принято и самимъ Кольбе, а
 какъ тогда думали, серноватой (дитионовой) ки-
 слоты. Тотъ вѣсъ пая, который тогда припи-
 сали вѣснмъ веществамъ, и тотъ взглядъ, что вода
 можетъ быть поставлена въ радикала, не-
 обходимо приводилъ къ этому взгляду. Эти
 факты явились подтверждениемъ того, что въ
 хлоросоединенияхъ присутствуютъ парные ве-
 щества. Рядомъ съ этимъ Кольбе подвергалъ
 электролизу сначала уксуснокислую соль, а за-
 тѣмъ валеріановокислую, и выдѣлилъ въ одномъ
 слуга по его понятію метиль (теперь мы
 знаемъ, что это удвоенный метиль или этанъ),
 а въ другомъ — радикалъ валиль (который въ
 настоящее время представляетъ удвоенный
 бутиль), такъ что действительно существова-
 ніе парныхъ веществъ можно было до неко-
 торой степени и признать. Наменіе о час-
 тичъ въ томъ видѣ, какъ проповѣдовали Ло-
 ранъ и Жераръ, Кольбе знать не хотѣлъ. То
 же самое сдѣлалъ и Франкландъ, действуя
 на іодистыя соединения цинкъ-этиола, и
 не обратилъ на то, что продукты замѣще-
 нія выдѣлились съ удвоенной формулой, онъ
 все-таки предпочелъ остаться при прежнихъ
 формулахъ. Собовершенно говоря, здѣсь мы имѣ-
 емъ это со взглядами старыми, которые

В 1839 году принятъ Колмбе и которое прошли
 через школу Берцелиуса. Въ руках Колмбе они
 приняли строгую систему. Колмбе издавалъ свое
 сочиненіе въ самомъ разгарѣ парныхъ взглядовъ,
 сохраняя прежнія дуалистическія и электрохи-
 мическія воззрѣнія и въ своихъ опытахъ и въ
 своихъ опытахъ видя поддержку имъ. Но надо
 замѣтить, что учебникъ Колмбе выходилъ выпус-
 ками и постепенно. Съ другой стороны позже
 нагавившійся учебникъ Кекуле,¹³²⁾ противника
 Колмбе, также выходилъ постепенно и очевидно,
 что оба изданія вѣстятъ съ нагостаніемъ чис-
 ла фактовъ и взглядовъ, должны были измѣ-
 няться. Вотъ почему нельзя сказать, что
 въ Колмбе и Кекуле находимся на одной то-
 чкѣ зрѣнія, когда начали химію и когда гово-
 рили объ извѣстныхъ фактахъ въ средѣ со-
 чиненій. Въ первыхъ выпускахъ своей книги
 Колмбе является самымъ ожесточеннымъ
 противникомъ новыхъ взглядовъ Лорана и Ме-
 рара, между тѣмъ какъ впоследствии, хо-
 тя и остается противникомъ, но уже начи-
 наетъ признавать извѣстные взгляды хи-
 миковъ. Другой стороны, какъ напр. взглядъ за-
 нипценія тиниескаго, который сближаетъ
 его съ другими учеными. Съ другой стороны
 Кекуле, нагавивъ свою книгу съ полного при-
 знанія Мераровскихъ взглядовъ, впоследствии
 перешелъ къ возможности признать хими-
 ческое строеніе. Такимъ образомъ конецъ со-

¹³²⁾ Lehrbuch der Organischen Chemie oder der Chemie der Kohlenstoff-
 Verbindungen von Aug. Kekule. Erlangen 1861. Преподобіе кн 1 м. номинено
 1882.

сочинения нельзя сравнивать съ началомъ того же сочинения. Колбѣ является противникомъ Мера-ра главнымъ образомъ вначалѣ своей книги, а съ другой стороны Кекуле въ началѣ своей книги является еще точнымъ последователемъ Мера-ра, Лорана и, пожалуй, Вильямсона. Поэтому, если мы хотимъ сравнивать по времени изъясненія того и другого представителя двухъ противоположныхъ школъ — Колбѣ прежней школы Верцелюра и Кекуле школы Мера-ра, то должны взять для сравненія средину сочиненія Колбѣ и начало сочиненія Кекуле. Поэтому я позволю себѣ, не разсматривая сначала до конца книги Колбѣ, дойти только до известнаго листа и потомъ перейти къ сочиненію Кекуле для того, чтобы сравнить изложенныя взгляды Колбѣ со взглядами Кекуле. Нужно еще замѣтить, что Колбѣ, не смотря на свои электрохимическіе взгляды, еще въ самомъ началѣ долженъ былъ сдѣлать известную и определенную цѣпку, которая была вызвана наблюденіемъ его со товарища Франкланда. Разработка радикаловъ привела Франкланда къ открытію ароматическихъ соединений и другихъ металлоорганическихъ производныхъ, а затѣмъ была найдена определенная законность между составомъ органическаго соединения и соответствующими металло-органическими соединениями. Тутъ Франкландъ высказалъ мнѣніе, что металлоорганическіе соединения производныхъ хлористыхъ, сернистыхъ, могутъ быть разсматриваемы, какъ

химисты и строгости соединения, въ которыхъ известная часть хлора или строа замѣнена органическимъ радикаломъ. Колбѣ долженъ быть приписана возможность замѣненія часто весьма разнообразными веществами и, однимъ словомъ, признать то, что являлось въ механическихъ типахъ Дюма.

Приступая къ своему учебнику,¹³³⁾ Колбѣ въ предисловіи къ нему указываетъ на то, что онъ принимаетъ теорію радикаловъ и въ настоящее время, какъ самое вѣрное основаніе для современнаго знанія химическихъ знаній. Онъ самъ говоритъ, что принадлежитъ къ консерваторамъ въ науку, и указываетъ на то, что въ особенности французскіе химики въ настоящее время перевернули всѣ наши химическіе воззрѣнія, что онъ извѣщаетъ непохвальнымъ стремленіемъ. Онъ признается при этомъ, что трудно, излагая впасть науку, не дать перваго места своимъ собственнымъ взглядамъ, быть можетъ даже и такимъ, которые требуютъ дѣлительнаго подтвержденія. Онъ говоритъ, что стараясь не впасть въ эту ошибку, но тѣмъ не менѣе не могъ достигнуть того, что удалось Мерау въ его „*Traité*“, который въ основу положилъ взгляды, которые самъ считалъ ложными (намеръ на старое най въ книгѣ Мерау).

Въ первыхъ страницахъ Колбдовскаго учебника, въ главѣ „*Allgemeine Betrachtungen*“, мы встрѣ-

¹³³⁾ Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie von Dr. Hermann Kolbe. Braunschweig. I Bd. 1854, II Bd. 1860, III Bd. 1 Abtheil. namian Ein. Meyer'aus u. Wiedigge, a 2 Abth. - Kellmang.

тился съ такими взглядами, которые принадлежатъ къ очень новымъ взглядамъ и которые у него общи со взглядами Лорана и Жерара. Такъ по мнѣнію Кавбе названіе органической химіи не имѣетъ никакого значенія проводить искусственную границу между органическими и неорганическими соединениями, а всего ближе опредѣлить органическую химію, какъ химію умеродистыхъ соединений.¹³⁴⁾ Онъ указываетъ на то, что не все умеродистыя соединения могутъ быть приписаны въ числу органическихъ соединений, и что въ числу органическихъ соединений не могутъ быть отнесены только такія, которые могутъ быть образованы прямо изъ элементовъ (CO , COCl_2 , CO_2 , хлороуглеродная и карбаминная кислоты, уксусъ и по-
фалій цѣль). Затѣмъ онъ указываетъ на то, что главная забота химіи является въ разрѣшеніи вопроса о конституціи органическихъ соединений, каково бы происхожденіе они ни были и будетъ ли имѣться физиологическій или какой-либо другой. Очевидно, онъ сходится съ Жераромъ, что химія должна существовать сама для себя. Котэ и Кавбе, говоритъ Кавбе, и опредѣлить органическую химію какъ химію сложныхъ радикаловъ, но это опредѣленіе не вполне удовлетворительно, такъ какъ, съ одной стороны, мы знаемъ много такихъ группъ, которые имѣютъ очень мало сходства съ странными соединениями, а главное то, что мы знаемъ такія группы, которые могутъ замѣщать H , Cl и т. п. и которые, следовательно, играютъ роль простаго элементарнаго вещества.

¹³⁴⁾ Ibidem, I Bd., стр. 4.

Такъ какъ, говоритъ Кольбе, азотноватая кислота, стримистая (сильдуринг), могутъ играть роль элементовъ, то поэтому и ихъ можно назвать сложными радикалами.¹³⁵⁾ Но не смотря на свою же критику понятія о сложных радикалахъ, какъ сложномъ элементъ, онъ все-таки строитъ всю свою химию на понятіи о сложных радикалахъ. Это касается элементовъ, которые могутъ входить въ составъ органическихъ веществъ, то онъ указываетъ на то, что по всей вѣроятности могутъ быть введены все элементы. О формулахъ, которыми органическія соединенія должны быть обозначаемы, Кольбе говоритъ весьма подробно и указываетъ на значеніе метаморфоза, въ особенности метаморфоза соединеній и иногда прямая замѣщенія. Все-таки это не мешаетъ ему держаться понятія о частицахъ въ той строгости, какъ это ималось французскими химиками, хотя онъ и не признаетъ въ томъ, что обозначаетъ органическія вещества такими формулами, которые отвѣчаютъ частицнымъ величинамъ. Это Кольбе долженъ былъ придти къ такому изображенію, ясно вытекающему изъ того, что онъ самъ кладетъ метаморфозъ въ основаніе формулъ и опредѣленій. Очевидно, что, сходя за опредѣленіемъ вещества, онъ поневоле приходитъ къ такимъ количествамъ, которыя отвѣчаютъ частицамъ. Главнѣйшій вопросъ — конституція органическихъ соединеній. Органическая химія, говоритъ онъ, имѣетъ задачей изслѣдованіе природы тѣхъ силъ, посредствомъ ко-

¹³⁵⁾ Ibidem, стр. 6.

ствія которых из простѣйшихъ веществъ происходят соединенія, и тѣхъ силъ, которая дѣйствуютъ при разложеніи этихъ соединеній. Слѣдствіе, говоритъ онъ, это та задача, которую мы имеемъ для химіи вообще и которая приложена также къ органическимъ соединеніямъ.¹³⁶⁾ Онъ указываетъ на то, что въ неорганическихъ соединеніяхъ можно легко судить о тѣхъ, какія составныя части принимаютъ въ нихъ участіе (дуалистическій взглядъ), а въ органическихъ соединеніяхъ имѣетъ мало возможности основать подобное сужденіе. Въ неорганической химіи мы имеемъ это съ простѣйшими веществами, между тѣмъ какъ въ органическихъ веществахъ высится сложность и очень часто простѣйшія составныя части, въ силу малой постоянства, совсѣмъ ускользаютъ отъ нашего наблюденія. „До тѣхъ поръ“, говоритъ онъ, „пока не изслѣдовали простѣйшихъ составныхъ частей органическихъ соединеній, невозможно было идти далѣе. Изслѣдованіе этихъ простѣйшихъ составныхъ частей органическихъ соединеній, или, что все равно, разрѣшеніе вопроса о раціональномъ составѣ этихъ веществъ, составляетъ главную задачу химіи“. Онъ также прибавляетъ, что изслѣдованіе простѣйшихъ составныхъ частей есть въ сущности изслѣдованіе настоящихъ точекъ приложенія химическаго сродства. Не трудно видѣть, что собственно говоря, въ основѣ этого воззрѣнія лежало распределеніе химическаго взаимнодѣйствія

¹³⁶⁾ Ibidem, стр. 12.

атомовъ въ частицы и сужденіе о томъ, съ какими элементами связывается химически известное элементарное вещество. Кальве высказываетъ это гораздо яснѣе Валъда Гаттмю. „Ма, конечно, при изслѣдованіи химической конституціи веществъ никогда не получили яснаго представленія о томъ, какъ отдельные атомы расположены одинъ относительно другаго.“ Онъ, очевидно, здѣсь говоритъ о расположеніи въ пространствѣ. Гаттмю онъ говоритъ, что „не скрыто отъ нашего умственного взора, какія группы и съ какими функциями входятъ въ составъ известнаго соединенія.“¹³⁷⁾

Здѣсь идея сужденія о химическомъ соотношеніи составныхъ частей уже весьма ясна. Но такъ какъ эта идея развивалась весьма постепенно и, можно сказать, торо, то и Кальве, говоря объ атомѣ, не вполне сознавалъ ту задачу, которую самъ хотѣлъ разрешить. Гаттмю въназиданіе дали много формулъ, которыя не отвѣчаютъ на этотъ вопросъ и представляютъ соединенія насыщенныхъ частицъ. Какъ бы то ни было, но Кальве весьма твердо держалась за эту задачу органической химіи и это было для него дѣломъ важности, такъ какъ, съ другой стороны, противоположный лагерь отклонилъ всякое по-
печеніе о конституціи. Мерау и Кекуле прямо говорятъ, что только изслѣдуютъ физическія свойства, а не въ моментъ разложе-
^{bezeichnet in statu quo, m. e. unang.}
нія, когда они неспособны дать понятіе о томъ, какъ была сгруппирована частица. Какъ скоро

¹³⁷⁾ Ibidem, стр. 13.

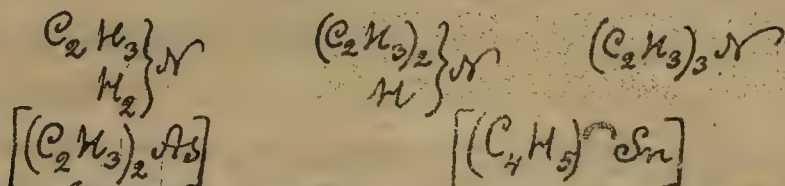
вещество перестанет быть, уже нет возможности судить о том, как в нем группированы составные части. Эмпирическая формула считалась этой школой предпочтительнее, чем рациональная формула. Хотя Мерарь имел несколько дилемм, хотя и он, размышлявая над ними радикалы, и признавал метильную группу в уксусной кислоте, но только не менее связь окисленного угля с метильной группой или водным остатком оставалась в стороне. Формула являлась только выражением превращений? А так как превращений может быть много, то может быть и несколько рациональных формул, и, следовательно, является возможным допустить несколько радикалов вещества. "Радикалы есть та группа," говорили Лоран и Мерарь, "которая переносится из одного соединения в другое." Не то мы видим у Кольбе. Двух способов и точек приложения, которыми удерживаются элементы вещества, очевидно быть не может; а так как рациональная формула есть выражение настоящей точки приложения, то и двух рациональных формул для одного вещества допустить невозможно. Затем Кольбе указывает на то, что электрохимическая теория дает лучший ответ на вопрос о том, какие простейшие составные части находятся в веществе. Он указывает на случай распада уксуснокислоты и говорит, что здесь метильная группа и окисленный угль ¹³⁸⁾ являются простей-

¹³⁸⁾ Ibidem, стр. 15.

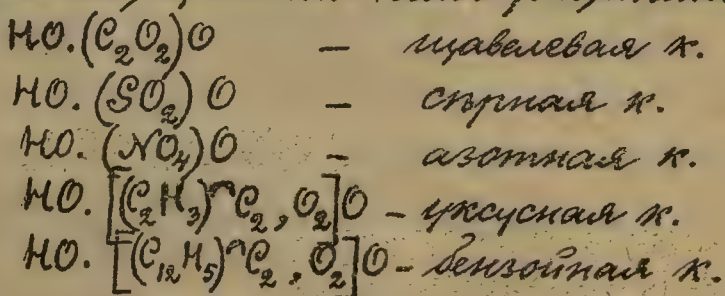
шими составными частями. Затѣмъ онъ говоритъ, что органическая химія заключается въ себя цѣлой лабиринтъ и массу различныхъ фактовъ, и что въ ориентироваться въ нихъ, наилучшимъ является принципъ, который былъ гораздо ранѣе признанъ Берцелиусомъ, — именно нурно пользоваться теми общими взглядами, которые выработаны въ неорганической химіи, и эти взгляды и воззрѣнія должны служить путеводителемъ для сужденія о составѣ веществъ органической химіи. Согласно съ этими Берцелиусовскими взглядами, Кольбе определяетъ и значеніе радикаловъ. Органическіе радикалы для него суть тѣ умеровистыя соединения, которыя содержатъ се подобно элементамъ и являются способными соединяться съ простыми или сложными веществами и производятъ цѣлый рядъ соединений. Съ этой точки зрѣнія органическую химію можно, вместе съ Либихомъ, определить какъ химію умеровистыхъ радикаловъ. „До тѣхъ поръ, пока не доказано, что образованіе органическихъ радикаловъ не зависитъ отъ электрохимическихъ свойствъ ихъ составныхъ частей, и пока не доказано, что электрохимическія понятія не имѣютъ значенія, до тѣхъ поръ“, говоритъ Кольбе, „мы будемъ придерживаться взгляда, что знаніе способовъ соединенія элементовъ въ неорганической химіи должно служить ключомъ къ познанию сложности органическихъ соединений.“¹³⁹⁾ Тамъ же онъ помѣсь до конца въ раз-

¹³⁹⁾ Ibidem, стр. 18.

анализуваніи можетъ примѣненіи не только бѣже
сложныхъ частей, но и всѣхъ радикаловъ, то ему
бы пришлось отказаться отъ разсмотрѣнія про-
стѣйшихъ составныхъ частей и идти къ даль-
нѣйшимъ составнымъ частямъ. Но онъ на пер-
вый разъ обходитъ трудности и, подобно Жера-
ру, говоритъ что кромѣ простыхъ радикаловъ ес-
ь радикалы спаренные или соединенные (ge-
paarte oder combinirte Radicale). ⁽¹⁴⁰⁾ Таковы у него ра-
дикалы, состоящіе изъ метила и остатковъ ал-
мака:



Этотъ взглядъ о парности радикаловъ онъ перено-
ситъ на радикалы, которые заключаютъ только
C, H и O, но преимущественно онъ отдаетъ тѣмъ ра-
дикаламъ, которые состоятъ только изъ C и H.
Ваттсъ онъ признаетъ замѣщеніе H хлоромъ,
что признавалъ и Берцелиусъ, и разсматрива-
етъ кислоту, какъ заключающую въ своемъ со-
стояніи щавелевую кислоту, соединенную съ
сероводороднымъ радикаломъ. Для доказатель-
ства онъ сопоставляетъ кислоты органическія
и неорганическія, придавая имъ рациональную
формулу: ⁽¹⁴¹⁾



⁽¹⁴⁰⁾ Ibidem, стр. 20

⁽¹⁴¹⁾ Ibidem, стр. 24.

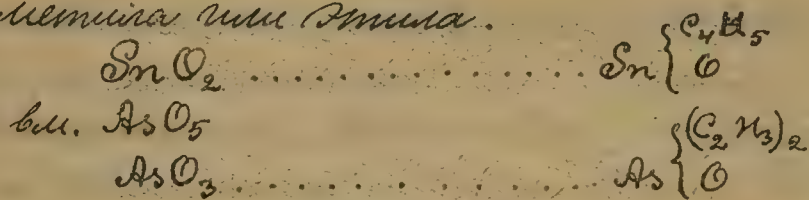
Позже Калве в своем учебнике изложил этот взгляд. Но в это же самое время образование уксуснокислой соли явилось для него доказательством его взгляда. Он показал, что при элиминации уксуснокислой соли одна составная часть — метиль — является на одном полюсе, а на другом выделается щавелевая кислота, окисляющаяся в уксусную.¹⁴²⁾ По некоторой степени, говорит он, „мы имеем основание различать элементарные составные части в радикалах“. Затем он замечает: „насколько проступают различия в изотопии, наблюдаемому в этих радикалах химический характер парного соединения, т.е. и его замещающих органических групп, стоит выше на заданном плане в сравнении с химическими характеристиками связанных элементов.“¹⁴³⁾ Далее он приводит указание на наблюдения Франкланда относительно металлоорганических соединений. Калве был первый, который показал, что какадий есть соединение двух атомов радикала метила с одним атомом As . „ $\text{As}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ — какадий, отбрасывающий соединение As с H_2 и содержащий 2 атома метила вместо обоих атомов H .“¹⁴⁴⁾ Принимая присутствие двух метильных групп в какадии, Франкланд провел этот взгляд дальше при получении новых металлоорганических соединений, но сделал иное заключение, что они суть соответствующие окис-

142) Ibidem, стр. 81

143) Ibidem, стр. 22.

144) Ibidem, стр. 20.

ля металловъ, въ шипетъ много замѣченное рас-
сѣянное число атомовъ O стоящихъ же числомъ ато-
мовъ метила или этила.



мнѣшяков. кис.

какадиловая к.

Каждѣ сперва является противникомъ этого взгля-
да, не смотря на то, что самъ же указываетъ при-
существо радикала въ какадимовой кислотѣ. Но
тѣмъ не извращаетъ фактовъ, а съ другой сто-
роны, тѣмъ сохраняетъ до некоторой степени
электрохимическія воззрѣнія, Каждѣ предполагая
особенно и не вопли ясную гипотезу.¹⁴⁵⁾
„Можно было бы предположить, что каждый эле-
ментъ обладаетъ безгранично (absolut höchste)
способностью насыщения, и что онъ съ обѣихъ сто-
ронъ можетъ получать одинаковое удовольствіе
какъ съ приключеніемъ электроположительнаго
элемента, напр. H, C₄H₅ и др., такъ и соединяясь
съ электроотрицательнымъ элементомъ, напр. O,
Cl, и при этомъ не пользуется одинаково обиль-
ными функциями, какъ это принимаетъ Франклендъ.
Какъ ни мало можно согласиться съ этимъ пред-
положеніемъ, однако нѣтъ сомнѣній въ существо-
ваніи здѣсь некоторой законности. Заинтри-
говываетъ вниманіе можетъ быть то обстоятель-
ство, что, какъ известно, именно тѣ самые
элементы, которые стоятъ всего ближе къ H въ
электрохимическомъ рядѣ, именно металлы же-

¹⁴⁵⁾ Ibidem, стр. 23.

логей и целочных земель, соединяются съ O только въ немногихъ пропорціяхъ, между тѣмъ какъ стоящіе на другомъ концѣ ряда, каковы Cl, S, N, P и др., наоборотъ — съ O именно соединяются въ многихъ пропорціяхъ. Поэтому, когда одинъ изъ этихъ элементовъ чрезъ спариваніе (durch Paarung) съ H или со спиртовымъ радикалами (Aether radicalen) ближе подходитъ къ K въ отношеніи своего электрохимическаго характера и сродства, то этотъ элементъ получаетъ свойство связывать меньше атомовъ O, тѣмъ прежде, и какъ бы въѣздивъ переломъ листа въ электрохимическомъ рядѣ будетъ менее отгугленнѣе, хотя при этомъ нѣтъ не ясно, какъ происходитъ правильное дополненіе количества атомовъ тѣснаго вещества и O до опредѣленнаго числа. Это равно почти сознанію того, что мы не знаемъ веществъ противоположнаго характера. Съ этой гипотезой Кольбе играетъ возможность сказать, что нѣтъ надобности въ веществахъ, взаимно замѣняющихся, принимать величина одинаковой функции, какъ это дѣлаетъ Франклендъ. Съ этой точки зрѣнія можно сравнивать развѣ только азотную кислоту и окись алюминія, изъ которыхъ послѣдняя въ своемъ радикалѣ содержитъ Натанъ H, соединенныхъ съ N, тогда какъ азотная кислота есть окись аналогичнаго радикала NO_4 ⁽¹⁴⁶⁾. Но признаетъ замѣщенія Кольбе во всякомъ случаѣ признаетъ, хотя и съ оговоркою, и въ этомъ признаніи идетъ на столько, что, ка-

¹⁴⁶⁾ Ibidem, стр. 23.

жется, признает возможность замещения элементов и классов-содержащими группами.¹⁴⁷⁾ Максимизм образом, хотя Кольбе и является про-мотором дуалистических идей, но тем не менее ему нельзя замещать это всегда, ко-торое было высказано Герцелиусом в полемическом споре с Лорансом и Жераром. И сам он признает, что формула Герцелиуса является совершенно произвольным и мало согласующимся с эмпирическим отношением вещей. Кольбе посвящает две особые главы изложению исторических замечаний о теории радикалов и критике взглядов Лорана, Жерара и Williamson'a. Что касается до полемики Кольбе, то надо сказать, что он, как прежде, так и теперь, всегда отличался необычайною жесткостью и, до некоторой степени, упрямством своих взглядов. Выражения Кольбе постоянно являются жесткими и резкими. Кольбе прилагает свои взгляды ко французским химикам-профессорам и с первого же раза заподозривает их в недобросовестности. Так напр. он говорит: „Замечательно то обстоятельство, что теория радикалов, с самого начала и почти без изъяс-няемой химическими химиками, возбуждала сильное ожесточенное сопротивление у французских химиков, быть может потому, что она появи-лась не на французской почве. Этаму явлению ко-вторая история химии обязана двумя другими ги-потезами: теорией замещения Дюма и другой со-

¹⁴⁷⁾ Ibidem, стр. 24-31.

ней в теснейшей связи находящейся — теория ядер, Лорана, долгое время жарко защищаемая Мераром и принятая также Шелином (в новейшем издании его „Натюрлихт“ в Германии.¹⁴⁸⁾ Эта теория скорее походит на фантастическую картину, для которой из природы заимствовано несколько черт, тогда на настоящий снимок с действительности, и шликком отзывается (schmeckt zu sehr) так называемой натур-философией, тогда шиком чуждых и настоящих натуралистов.“¹⁴⁹⁾ Кольбе не видит и не хочет знать, что законы Лорана и Мерара основывались на весьма глупых фактах. „Довольно о Лорановской философии и его буржуйских законах природы, уже теперь без вести пропавших и потому неупреждающихся в дальнейших разногласиях.“¹⁵⁰⁾ Разбурывая далее возражения против теории радикалов, особенно же шиком о несуществовании радикалов, Кольбе указывает на изолирование радикалов цана и какодима. Но Лоран и Мерар указали на удвоение атомного веса видленных, электролизом солей, радикалов на основании закона темноты атомов M в органических соединениях. „Виллие“, говорит Кольбе, не представляет арифметического принципа или принципа света, как думают Лоран и Мерар.“¹⁵¹⁾ Затем, переходя собственно к теории Лорана и Мерара и подвергая ее критике, само собою разумеется, что Кольбе принужден был считаться фактами. Так как ему нельзя было опаривать

¹⁴⁸⁾ Л., стр. 42

¹⁴⁹⁾ Л., стр. 40

¹⁵⁰⁾ Л., стр. 41

¹⁵¹⁾ Л., стр. 42.

действительной величины частицъ, напр. эфира, ангидридовъ кислотъ и т. п., то въ этомъ слугатъ нельзя сказать, чтобы онъ чувствовалъ подъ собой довольно твердо почву. Онъ называетъ свою критику твердою и, насколько новыя открытія согласуются съ прежними теоріями, самъ того не замечая, онъ попадаетъ въ круговое сужденіе. Такъ напр. онъ говоритъ: „противъ принятія этил-метилнаго эфира $\left(\begin{smallmatrix} C_2H_5 \\ CH_3 \end{smallmatrix} \right) O$ по Williamson'у и Мерару или при старьихъ атомныхъ вѣсахъ $(C_4H_5)O$. $(C_2H_3)O$) за химическое соединеніе окиси этила съ окисью метила, гдѣ одна замѣняется какъ электроположительная, а другая какъ электроотрицательная часть, можно возразить, что два столь близкихъ тѣла, какъ окись этила и окись метила, не могутъ достаточно различаться по электрохимическому характеру, чтобы вѣрнѣе образовать постоянное соединеніе⁽¹⁵²⁾“. Это предполагаетъ электрохимическая теорія. Факты до некоторой степени опровергаютъ эту теорію, а Кольбе между тѣмъ кладетъ ее въ основу электрохимическаго взгляда и, разширяя, приходитъ къ невѣрнымъ заключеніямъ. Но рядомъ съ этимъ взглядомъ Кольбе довольно справедливо указываетъ на увлеченія противоположной стороны. Такъ онъ говоритъ:⁽¹⁵³⁾ „Малою нурно опытности, чтобы сказать, что природа не можетъ ограничиваться герметичными типами. Но потому особенно такую философію“, говоритъ Кольбе, „я считаю ненаучною“.

⁽¹⁵²⁾ Ibidem, стр. 49.

⁽¹⁵³⁾ Ibidem, стр. 50.

что она вращается только въ небольшомъ кругу фактовъ и все, что вне его, рѣшительно отвергается и игнорируется". Но очевидно, что въ узкости этого взгляда можно упрекнуть, но въ ненаучности, нельзя. Электрохимическая теорія имѣла известное значеніе; но когда фактъ увеличился, то и она отслужила свою службу. Относительно стремлений Калодѣ доказать, что формулы не могутъ быть универсальными, нужно сказать, что эти попытки довольно неудачны. До какой степени Калодѣ увѣренная электрохимическими воззрѣніями, выражено въ его словахъ, гдѣ онъ говоритъ о гипотезѣ Вильямсона относительно хлоридовъ. „Взглянуть съ точки зрѣнія отсюда ясно, какъ легко можно придти къ ошибочному заключенію, если при обсурденіи конституцій химическихъ соединений, оставлена въ сторонѣ электрохимическая отношенія веществъ“⁽¹⁵⁴⁾ Когда это дошло до Вильямса Лорана и Жерара, именно, что эквивалентъ желѣза въ соляхъ закиси и окиси разлится, тогда Калодѣ, въпослѣдствіи признанія факта, говоритъ, что „эта аргументація приводитъ къ признанію ряда ненаучныхъ точекъ зрѣнія. Основательный естественный испытатель, руководимый только стремленіемъ къ истинѣ, не идя на ощупь, бросилъ бы свою гипотезу, а между тѣмъ Жераръ изъ любви къ своей гипотезѣ не боится отвергать (schreckt nicht

⁽¹⁵⁴⁾ Ibidem, стр. 52.

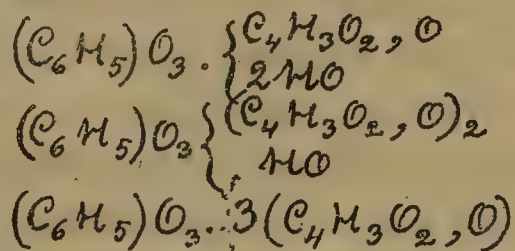
anzutasten) даже свѣтлѣйшіе понятія въ науку, именно законъ кратныхъ пропорцій".¹⁵⁵⁾ Ясное это, что формулы Меркаровскія не отвергаютъ закона кратныхъ пропорцій, а указываютъ только на то, что одна формула должна быть дополнена другою формулою. Металлы могутъ быть тождественны только въ анализѣ сравненій. Эту критику Кольбе, которая много разъ высказывается въ его различныхъ статьяхъ, нельзя назвать совершенно удачною.

Пока выходили первые выпуски, въ которыхъ было помѣщено описаніе соединений жирныхъ, а главными образцами алкогалъныхъ, въ то же самое время накоплялись такіе факты, которые не могли заставить Кольбе перемѣнить свои воззрѣнія. Между особенно выдающимися фактами нужно указать на изслѣдованіе, относящееся къ многоатомнымъ спиртамъ. Спиртовая природа глицерина или по Берцеліусу гидрата окиси литила давно была извѣстна, но атомность и природа этого радикала оставалась невѣдомою до начала 50-хъ годовъ. Berthelot,¹⁵⁶⁾ наиздрѣчь интереснаго изслѣдованій, предавая изслѣженію этого вопроса и указавъ на возможность образования такихъ группъ, которыхъ природа не даетъ, что мы имеемъ въ природѣ полную степень насыщенія, а искусственно можемъ получать и неполныя степени насыщенія. Безспорно, что Berthelot, который атакуе

¹⁵⁵⁾ Уб., стр. 52.

¹⁵⁶⁾ Comptes rendus, XXXVIII, 668.

и донынѣ приверженцамъ эквивалентныхъ обозна-
ченій и пишетъ воду, какъ составную часть,
благодаря этому взгляду, былъ введенъ въ неко-
торую ошибку. Полуривши ошибочное понятие
относительно насыщенія глицерина, онъ сра-
вилъ глицериновые эфиры съ солями уксусной
кислоты, а также тиро- и мета-фосфорной
кислоты.¹⁵⁷⁾



Такой взглядъ, именно рассматриваніе вода, какъ
находящейся въ составъ частицы,

$(\text{C}_6\text{H}_5)\text{O}_3 \cdot 3\text{HO} = \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ (нынѣ $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$),
былъ невозможенъ и исправленъ Вюрцеми,¹⁵⁸⁾
который указавъ, что мы имѣемъ въ виду
названнаго кислоту разлитую степеней
гидратации, между тѣмъ какъ въ эфирахъ
имѣемъ одинъ и тотъ же глицеринъ. Такимъ
образомъ мы имѣемъ въ эфирахъ въ одномъ
случаѣ одну степень гидратации, а въ другомъ
— другую, и нужно ихъ сравнивать съ солями
нѣсколько замѣщенныхъ кислотъ фосфорной, въ
мы имѣемъ однокислотный, двухкислот-
ный и трехкислотный производ-
ные, а въ другомъ случаѣ имѣемъ — однокис-
лотный, двухкислотный и трехкислотный
производные. Надо кстати замѣтить, что
въ это время Вюрцеми было указано на

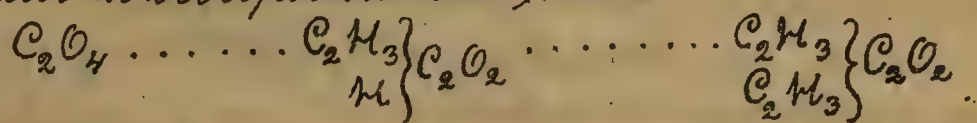
¹⁵⁷⁾ Annales de ch. et de physique [3] XLII, стр. 307 и дал.
Wurtz, стр. 492.

¹⁵⁸⁾ W., [3] XLIII,

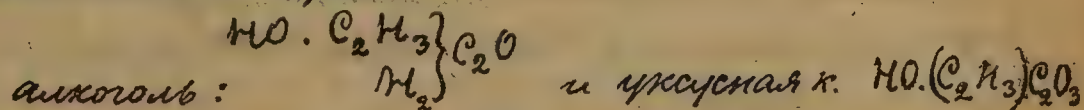
сходство отношений между гидратами неорганическими и гидратами органическими. Онъ замѣтилъ, что окись висмута является многоатомнымъ производнымъ, соответствующимъ глицерину, т.е. трехатомнымъ. Эти факты относительно многоатомности были прежде не замечены. Крайне того Вюрцъ, истолковавши совершенно верно факты, относящиеся къ глицерину, вывелъ за этимъ (въ 1856 г.) быть приведенъ къ отвлеченію двухатомныхъ спиртовъ.¹⁵⁹⁾ Правда, мысль о двухатомныхъ спиртахъ появилась прежде всего у немецкаго химика Н. Л. Вилль'а, который указалъ на возможность производныхъ этилена съ двумя группами. Но же самое указывали Бонте-Шен и Мейер. Но Вюрцъ былъ сознава необходимостью искать двухатомные спирты между многоатомными, и это его и привело къ открытію глицерина. Въ силу этого въ позднѣйшихъ выпускахъ по сравненію съ первыми мы находимъ у Колбе нѣсколько измѣненіе взглядовъ. Описавши алкогольныя вещества и прежде тѣмъ перейти къ кислотамъ, онъ излагаетъ различные теоретическіе взгляды на составъ алкогoley, кетоновъ, алдегидовъ и кислотъ.¹⁶⁰⁾ Прежде всего онъ коснулся взгляда Франкланда, который допускаетъ въ мышьяковой кислотѣ замѣщеніе О метиломъ. Въ тѣхъ теоретическихъ взглядахъ, которые излагаетъ позднѣе Колбе,

¹⁵⁹⁾ Wurtz, Compt. rend. XLIII, 199, 473; XLV, 366; XLVII, 346. ¹⁶⁰⁾ Kolbe, Lehrbuch etc., I, 567-574.

существует прямое указание на то, что действительно такое замещение метила кислородомъ въ бромкислоту возможно точно также, какъ возможно замещение метиломъ O мышьяковой кислоты. Такъ что уксусная кислота есть метило-карбоновая, а какадиловая кислота есть метиломышьяковая. Такимъ образомъ здесь есть возможность перейти къ известнымъ типамъ; пока впрочемъ онъ объ этомъ не говоритъ ничего. Такъ какъ большинство органическихъ веществъ было съ настоящими формами растительными, то ясно, что пришлось ихъ производить отъ C_2O_4 (прежнее обозначение углекислоты), и поэтому во всякъ соединеніяхъ стоитъ группа C_2 . Но Кольбе карбоны C_2 является въ органическихъ соединеніяхъ спареннымъ съ различными веществами сложными или простыми. Съ этой точки зрѣнія происхожденія отъ угляной кислоты уксусный андегидъ является для него производнымъ метилированнымъ и водороденнымъ, т. е.

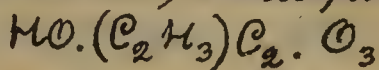


Последняя формула изображаетъ кетонъ. Соответственно этимъ веществамъ Кольбе производит ихъ гидраты:

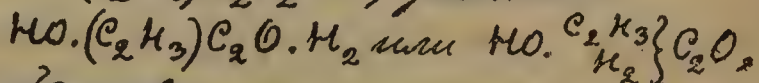
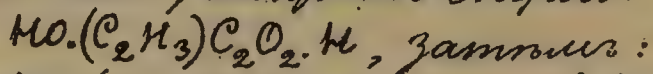


Развивая дѣлье свои взгляды, Кольбе различаетъ два рода насъ O , именно интраадикальные и экстраадикальные. Съ двумя

экстрапарадикальными пайли кислорода для него связываются непремьное вхождение воды. Максим образом въ уксусной кислоте, согласно этой точки зрѣнія, будемъ считать метиль, карбониль, кислородъ и воду, т. е.



Какъ скоро есть виуградикальный О, такъ сейчасъ же является и вода. Почему эта вода здѣсь присутствуетъ? Какого рода силой она удерживается? — Кольбе старается не дать ответа, точно такъ же какъ и о томъ, почему двѣ насыщенныя частицы могутъ соединяться между собою. Это основная герфа Кольбе, зависящая отъ известной изкости взглядовъ, именно, что человекъ могъ пройти окоо известного отношенія, вовсе не замѣтивши его; но разъ увидавъ это отношеніе, Кольбе притомъ чрезвычайно ясно доводитъ его до послѣднихъ выводовъ. Представляя себѣ О уксусной кислоты $\text{HO} \cdot (\text{C}_2\text{H}_3)\text{C}_2 \cdot \text{O}_3$ замѣщеннымъ водородомъ пай за пай, получимъ сперва:



т. е. формулу однокислотнаго алкоголя $\text{HO} \cdot \text{C}_4\text{H}_5\text{O}$. Въ алдеида $\begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H} \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} \text{C}_2\text{O}_2 \\ \text{H} \end{matrix} \right.$, замѣщая Н углево-

дородными радикалами, можно перейти къ ацетону $\begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_3 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} \text{C}_2\text{O}_2 \\ \text{C}_2\text{H}_3 \end{matrix} \right.$, формулу котораго можно

также получить и отъ алкоголя, написавши формулу алкоголя такимъ образомъ:



и заштыная этот H. Получается вещество, имѣющее известное алкогольное свойство.

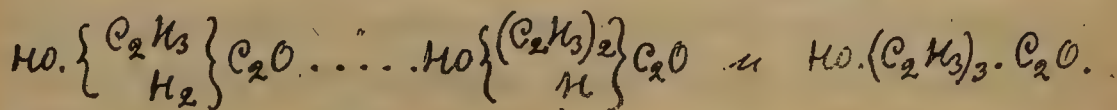
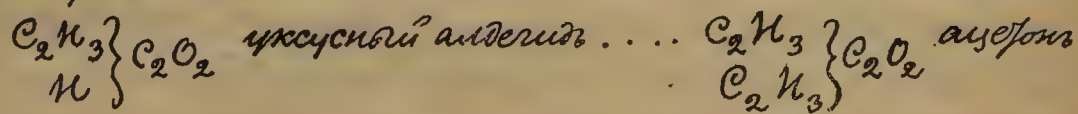
Это вещество должно относиться къ ацетону точно также, какъ алкоголь къ ацети-ду. Формула $\text{HO} \cdot \left\{ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{C}_2\text{O}$ изображает ме-

тилированный алкоголь или вторично-пер-вичный спиртъ. Действительно, факты оправдали это предсказаніе Колбѣ.

„Могутъ ли въ спаренныхъ радикалахъ алко-голя оба отдѣльныхъ атома H заштыца-ся метиломъ и др., — вопросъ, который экс-периментально не рѣшенъ, но заслуживаетъ вниманія изслѣдователя и конечно его бо-гато вознаградитъ. Уже теперь а priori можно сказать, что, заштыца въ алкоголь

$\text{HO} \cdot \left\{ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H}_2 \end{array} \right\} \text{C}_2\text{O}$ одинъ изъ отдѣленныхъ ато-мъ H метиломъ, получили соеди-неніе $\text{HO} \cdot \left\{ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{C}_2\text{O}$, которое при окисленіи прямо перейдетъ въ ацетонъ.“¹⁶¹⁾ Это видно изъ сопоставленія

формулы Колбѣ:



Но рядомъ съ этимъ оказывается, что эти-ленъ $\text{C}_2\text{H}_3 \left\{ \begin{array}{c} \text{C}_2 \\ \text{H} \end{array} \right\}$ является для Колбѣ продуктомъ

¹⁶¹⁾ Ibidem, стр. 568.

подобного же замещения, где метильная группа составляет продукт не от C_2O_4 , а от C менее окисленного, т.е. от C_2O_2 .¹⁶²⁾ Мотт же самый взгляд приводит из того, чтобы отрицать алкогольные качества гликоля и глицерина ($C_2H_4O_2 \cdot 2HO$ и $C_3H_5O_3 \cdot 3HO$). Кольбе говорит, что глицерин есть гидрид триатомного или трихлорного окисла, подобного гидрату окиси Be , и столь же мало заслуживает названія „алкоголь“, как и гидрат окиси Be , так как вовсе не обладает характеристичными алкогольными свойствами.¹⁶³⁾ Въ характеристичных свойствах спиртов Кольбе относит не образование эфиров, а образование альдегидов.¹⁶⁴⁾ Таким образом Кольбе признает замещение въ умеренномъ типѣ. Это казалось ему страннымъ для воды и аммиака, то онъ дотронулся для уксусной кислоты, и производил много веществъ, раздѣляя весь O на двѣ части. Нѣсколько позже онъ еще определеннѣе высказываетъ этотъ свой взглядъ. Онъ говоритъ, что не важно, примемъ ли мы въ частицу тотъ или другой радикалъ; но гораздо интереснѣе и важнѣе отвѣтить на другой вопросъ: отъ чего метиль одноатоменъ, этиленъ, подобно окиси периода, двуатоменъ, а ацетиленъ (C_2H_2) трехатоменъ? Причину этого надо искать въ способностяхъ насыщенія карбониль Карбониль, соединенный въ уксусную съ 4 атомами O , имѣетъ въ этомъ соединеніи такое же значеніе, что и 4 атома H , которые должны быть насыщены такими же атомами O , сколько послѣднихъ насыщается въ уксусную двѣ ато-

¹⁶²⁾ Ж., стр. 570

¹⁶³⁾ Ж., стр. 573.

¹⁶⁴⁾ Ж., стр. 571.

малли C . Поэтому карбониль (C_2) имеет въ углекислоте такое влияние, какое имеютъ Атома H , или (такъ какъ эти Атома H эквивалентны Атомамъ О или O) — какое имеютъ Атома O или O ; и при томъ карбониль сохраняетъ свой эквивалентъ въ томъ тѣлѣ, въ который онъ вводится, напр. какъ заместитель H , въ углекислоту C_2O_4 или какого-либо другаго аналогическаго сложнаго соединения. Карбониль въ C_2O_4 эквивалентенъ Атомамъ H , т. е. четыреатоменъ.¹⁶⁵⁾ Въ трехатомномъ формулѣ HC_2 уже $\frac{1}{4}$ сродства насыщено однимъ атомомъ H , откуда Кольбе выводитъ, что для насыщения HC_2 нужно еще три атома H , слѣд. формулѣ HC_2 — трехатоменъ, а метиль C_2H_3 — одноатоменъ.¹⁶⁵⁾ Здѣсь, очевидно сълѣдуетъ прямою манеру къ признанію структурныхъ понятій. Онъ говоритъ, что C трехатоменъ, а карбониль C_2 — четыреатоменъ. Однако же тотъ фактъ, что однимъ атомомъ H насыщаетъ $\frac{1}{4}$ C_2 , не привелъ Кольбе къ полному выясненію понятія о химическомъ строеніи. Въ сущности говоря, то же самое мы видели у Жерара. Жераръ въ 4^{той} общій части съ полной ясностью говоритъ, что всякій най H , убавленный отъ радикала, возвышаетъ значеніе послѣдняго и, наоборотъ, — всякій най H , прибавленный убавляетъ химическое значеніе радикала. Какъ бы то ни было, Кольбе, основываясь на своихъ взглядахъ, говоритъ, что весьма многія вещества являются производными уксусной кислоты, и припоминаетъ прежнія свои изслѣдованія и взгляды, когда то въскла-

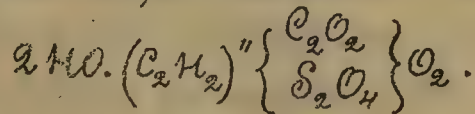
¹⁶⁵⁾ Ibidem, стр. 742.

данные Миттерлихама, — именно, что до известной степени серьфо-вещества могут быть сравниваемы с карбо-веществами, и этот взгляд прилагается къ серьфопроизводнымъ, такъ что у него являются такіе вещества, которые содержатъ серьфогруппу, карбогруппу и на половину той и другой.¹⁶⁶⁾

$2\text{HO} \cdot (\text{C}_4\text{H}_4)'' (\text{C}_2\text{O}_2)'' \text{O}_2$ — антарная кис.

$2\text{HO} \cdot (\text{C}_2\text{H}_2)'' \left\{ \begin{matrix} (\text{C}_2\text{O}_2) \\ (\text{S}_2\text{O}_4) \end{matrix} \right\} \text{O}_2$ — серьфокислородная к.¹⁶⁷⁾

Вместе съ этимъ Калье признаетъ атомность радикаловъ. Это онъ высказываетъ въ отнѣтъ теоретическихъ воззрѣній относительно насыщенности простыхъ и сложныхъ радикаловъ. „Весьма важное расширение получили наши понятія, благодаря вновь введенному въ науку предположенію, что краишъ одноатомныхъ радикаловъ существуютъ двуатомные, трехатомные и четырехатомные радикалы.“¹⁶⁸⁾ Многоатомный радикалъ сейчасъ же даетъ возможность признать соединеніе воедино даже одной частицы С. Уксусная кислота является у него содержащею одинъ разъ карбогруппу, а серьфокислородная кислота содержитъ карбогруппу C_2O_2 и серьфогруппу S_2O_4 , которые соединены въ ней двуатомными метиленами:



Такимъ образомъ переходитъ къ кислотѣ антарной и къ другимъ гомологамъ, содержащимъ группу карбо- даже одного раза. Такимъ образомъ Калье

¹⁶⁶⁾ Ж., стр. 745-747.

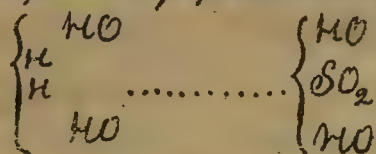
¹⁶⁷⁾ Ж., стр. 748-749.

¹⁶⁸⁾ Ж., стр. 740.

принимать къ воззрѣніямъ, наполняющимъ взгляды дуалистовъ. Атаму О является прежнимъ, но понятие о частицахъ не допускается, хотя въ сущности частичныя формулы и принимаются.

Атаму С принимается настоящимъ. Атаму О не можетъ приниматься настоящимъ, такъ какъ его типъ не годится. Въ Атаму Сивиситъ формулы являются близкими къ типическимъ. Въ эти изслѣдованія и воззрѣнія суть много иное, какъ воззрѣнія типическія по отношенію къ тому типу, на который Жераръ не обратилъ вниманія, имен-но типу умеротному. Колбѣ справедливо указыва-етъ, что, если производить органическія вещества чрезъ замѣщеніе, то лучше ихъ производить отъ умеротныхъ соединений, какъ они и образуются въ природѣ: уротная кислота есть матеріальнѣе, изъ котораго организмъ строитъ разныя сложныя вещества. Колбѣ, увлекаясь формальною стороною Атаму, принимая къ отрицанію значенія С типическаго. Съ другой стороны, послѣдователи Жерара, развивая типы, приняли къ сложнымъ и сложнѣйшимъ типамъ и къ тому утвержденію, что зачастую встречаются такіе соединения, кото-рые представляютъ возможность образованія не только способомъ двойнаго разложенія, но и прямо-го соединенія. Но есть такіе соединенія, которыя съ одинаковымъ удобствомъ и правомъ могутъ быть отнесены какъ къ одному, такъ и къ другому типу. Выводы Колбѣ съ его типическими взглядами ока-зались, съ одной стороны, не всегда согласными съ фактами, такъ какъ только первые выводы были вѣстными; а съ другой стороны они оказались не-

достаточными в том смысле, что типы пришлось усложнять и такими образом мало-по-малу была приготовлена почва для выработки понятий о химическом строении. С другой стороны, руководствуясь взглядами Кальве, трудно было бы прийти к постоянным формулам, так как он главными образом указывал на необходимость известных типов приложений действительных химических сил. Дальнейший шаг одновременно с этим был сделан в статье Кекуле, который развил то, на что указывал Вильямсон, именно на значение многоатомных радикалов в смысле усложнения гасилов. Вильямсон указывал на струю кислоты, как на удвоенный тип воды, в которой два атома H замещены группой SO_2 .



Дальнейший шаг состоял в том, что он из сложного типа воды

и самой кислоты указал на возможность полириств и действительно получил первый хлорангидрид струю кислоты:



Немного позже, в 1858 г., в другой меморанде, О четырехатомности углеродного атома,¹⁶⁹⁾ Кекуле указал на то, что самая многоатомность радикалов сводится к многоатомности C, т.е. к тому же действию, которое высказывал и Кальве. Только Кальве, не смотря на свое стремление к

¹⁶⁹⁾ Liebig's Annalen CIV, 130 и в особенности CVI, 129.

опущен точек приложения, не сказав того, что С связывается с С, а Кекуле встал на эту точку зрения и прямо показав, что там С между собою соединяются и дают общую формулу для насыщенных соединений $C_n H_{2n+2}$, которая была известна и которой мы ныне должны придерживаться во всей строгости.

И такъ, Кольбе былъ съ самаго начала самымъ яркимъ противникомъ теорій типовъ, оставался приверженцемъ Терцеліуса и искалъ сначала радикаловъ и простѣйшихъ составныхъ частей. Но на этомъ онъ не остановился и въ этихъ простѣйшихъ составныхъ частяхъ указавъ на необходимость опустить точки приложения химической связи. Въ сущности мы имеемъ здѣсь взглядъ химическаго строенія; но только эта мысль не была сознана въ то время. Кольбе, развъ наткнувшись на опредѣленный принципъ, всегда цѣплялся за него до конца и приходилъ къ опредѣленным и болѣе или менѣе вѣрнымъ выводамъ. Но рядомъ съ этими у Кольбе развивались и такіе выводы, которые не были согласны съ действительностью. Такъ онъ, какъ тогда, такъ и теперь, отличался особенною резкостью своихъ выраженій, иногда не совсемъ основательно толкуя слова противниковъ. Нося резкой критики Жераровскихъ и Лорановскихъ идей, Кольбе остановился на томъ воззрѣніи, которое было всего ближе къ структурѣ и которое однако не повело его къ ясному пониманію строенія. Мнѣ не менѣе эта точка зрения весьма важна, такъ какъ онъ стоялъ на истинной почвѣ въ смысле признаванія лишь

одной рациональной формулы, которая выражает не только определенные превращения, но характеризует и выражает химическую природу данного соединения. В этом смысле заслуга Кольбе несомненна. Когда Франкланд показал, что органические радикалы соединяются с элементарными телами в количествах, соответствующих их атомности, что производные являются заключающими различные группы, напр. галоиды, в таких же количествах, как и в простейших органических соединениях, и когда, одним словом, Франкланд возвратился до некоторой степени к механическим типам, Кольбе сначала не соглашался с мыслью о том, что элементарные вещества играют одну и ту же роль в обоих царствах. Но потом мало помалу ему пришлось признать силу фактов, и его мнения постоянно меняются. Сначала он не хотел знать удвоенной частицы эфира и новалогическое название, но вскоре признает их правильность, а в последнее время признает даже най² $O = 16$, что он отвергал долгое время самыми сильными образами. Уже в 1^й части III^{го} тома его „Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie“ мы видим употребленные нами CmO ; так вода обозначается H_2O , а радикалы метил, этил и т. д. — CH_3 , C_2H_5 и т. д.; признается уксус в спиртах и кислотах (не вода, а водные и другие остатки (HO) , (HS) и др. Напр.: фенол $C_6H_5.OH$
 сульфифенол $C_6H_5.SH$
 резорцин $C_6H_4.(OH)_2$
 тригидрат $C_6H_3(OH)_3$
 при этом спирты по числу групп (HO) называются

одно-, дву-, трех-атомными. ¹⁷⁰⁾ Поэтому он ринулся разсматривать зависимость металлоорганических производных от простейших соединений данного элемента. На и первоначальный толчок был дан им же, так как он первый указал на какой-либо. Затем, в силу привычки ему способности, Кальве идет последовательно дальше и переносит тот же принцип на О и другие соединения. Он говорит, что если метил соединен с Аз, то от него же не принимать, что метил может входить в соединение с С, как в карбоновой кислоте С соединен с О и метилом. Этот взгляд Кальве кладет в основу своих воззрений. Усиленная же у него является как С, соединенный с метилом и О. Отсюда у него явилось разсматривание неорганических веществ, как аналогов органических веществ. Само собою разумеется, что с большей основательностью можно было взять за тип соединения углеродная, где фигурируют однатомные пач и где четырехатомность С выражается ясно. Так как Кальве писал $O = 8$, то поэтому формулы C_2O_4 и C_2O_2 были типами, удовлетворяющими его требованию. От разсмотрения углекислоты, как CO_2 , до перехода к минеральному воззрению был только один шаг, и Кальве его сделал. Очевидно, он сам не замечал того, что идет по тому же пути, который проложен был Жераром, и все-таки был убежден в том, что он своеобразен, хотя, в сущности, кс путь Жераровским типам:

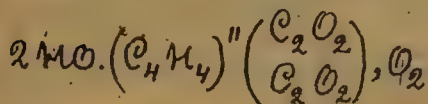
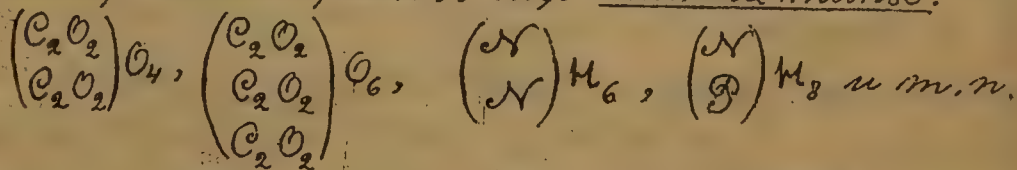
H (тип односложный),

H_2O (тип двусложный?),

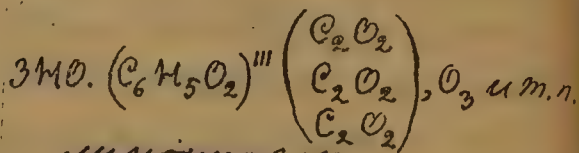
Лист 16^и

NH_3 (типъ трех-сложненый),
онъ прибавилъ еще одинъ типъ

CO_2 (четырехсложненый — углеродный),
который действительно Жераромъ былъ остав-
ленъ въ сторону и безъ котораго трудно было
объяснить степени сложности органическихъ
веществъ, вызываемыхъ углеродомъ, находящимся въ
настицъ. Разъ принявши этотъ типъ, Колбъ из-
ложилъ свой взглядъ въ весьма интересной статьѣ
„Объ естественной связи между органическими и не-
органическими соединениями“¹⁷¹⁾ гдѣ онъ указавъ, что
этотъ типъ хорошъ, такъ какъ природа изъ угле-
кислота производитъ различные вещества.¹⁷²⁾ Ма-
ло того, Колбъ принялъ еще сложные типы:¹⁷³⁾



янтарная к-та.



лимонная к.

Второй справедливо замѣтилъ, что другіе типы мо-
гутъ выразить ту же самую степень сложности
и что этого одного типа недостаточно. Дѣ-
лается ясно, что этотъ типъ можно также оди-
сторонить, какъ и всякій другой. Колбъ говоритъ
даже о томъ усложненіи, которое вноситъ че-
тырехатомная природа углероднаго ядра, допуска-

¹⁷¹⁾ Kolbe, „Ueber den natürlichen Zusammenhang der organischen mit
den unorganischen Verbindungen, die wissenschaftliche Grundlage zu einer
naturgemässen Classification der organ. chemisch. Körper.“ — *Annalen der Chemie
u. Pharmacie*, CXIII, 295. ¹⁷²⁾ *Seidern*, *sup.* 315, 316.

есть приложение посредством. О и N и дает понятие о ходѣ приложениа органическихъ веществъ. На зависимости основности кислоты отъ числа экстра-дикальковыхъ паевъ О онъ указываетъ въ фосфорныхъ кислотахъ:

трехосновная $3\text{HO} \cdot [\text{PO}_2], \text{O}_3$
 двусосновная $2\text{HO} \cdot [\text{PO}_2], \text{O}_2$ и $2\text{HO} \cdot \text{H}[\text{PO}_2], \text{O}_2$
 одноосновная $\text{HO} \cdot [\text{PO}_4], \text{O}$ и $\text{HO} \cdot \text{H}_2[\text{PO}_2], \text{O}_2$

и переноситъ этотъ взглядъ на органическия кислоты

$\text{C}_2\text{O}_4 \dots \dots 2\text{HO} \cdot [\text{C}_2\text{O}_2], \text{O}_2$ углекислота

$\text{HO} \cdot \text{H}[\text{C}_2\text{O}_2], \text{O}$ муравьиная кис.

$\text{HO} \cdot (\text{C}_2\text{H}_3)[\text{C}_2\text{O}_2], \text{O}$ уксусная кис. 173)

Переходя къ различнымъ замѣщеніямъ, Колбе раз-
 мываетъ въ C_2O_4 двѣ пары кислородныхъ паевъ: О-
 интрадикальный и О экстрадикальный. Здѣсь
 у него являются довольно странныя выводы. Такъ
 чрезъ замѣщеніе экстрадикальныхъ паевъ О
 водородомъ или алкогольными радикалами (метилъ,
 этилъ и др.) происходятъ кислоты, а при замѣ-
 щеніи интрадикальныхъ паевъ О и одного
 экстрадикальнаго — получается спиртъ, и въ-
 сѣтъ съ тѣмъ въ обоихъ случаяхъ является при-
 соединенію къ частицѣ вода.

$[\text{C}_2\text{O}_2], \text{O}_2$ $\text{HO} \cdot (\text{C}_2\text{H}_3)[\text{C}_2\text{O}_2], \text{O}$ уксусная кислота

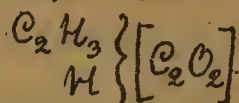
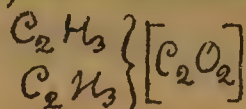
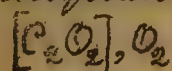
$\text{C}_2\text{H}_3 \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{O}_2 \\ \text{H} \end{array} \right\} \dots$ альдегидъ.

$\text{HO} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H}_2 \end{array} \right\} \text{C}_2, \text{O} \dots$ спиртъ

Но мы знаемъ очень хорошо, что здѣсь это ивер-
 о водномъ остаткѣ. Если въ $[\text{C}_2\text{O}_2], \text{O}_2$ поставимъ

173) Ibidem, стр. 302.

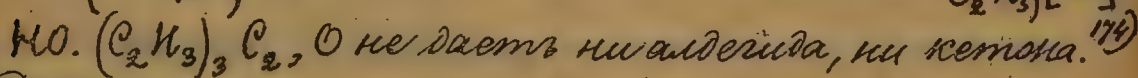
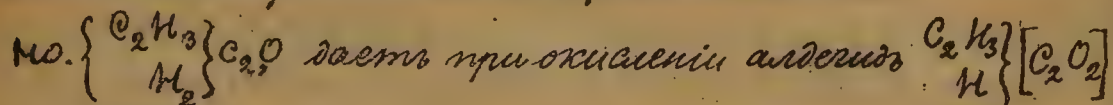
два метила на место O или же одинъ найъ кис-
лорода заместивъ H , а другою метиломъ, то
получимъ формулы алдеида и ацетона:



ацетонъ

алдеидъ.

Когда на этомъ остановился и указавъ на то,
что можно заместить и экстра- и интра-ра-
дикальный O — однимъ сложнымъ радикаломъ, а
другой H , или, или же HO , заместить интра-ра-
дикальный найъ O и переходить къ формуламъ ал-
коголей вторичныхъ и третичныхъ.



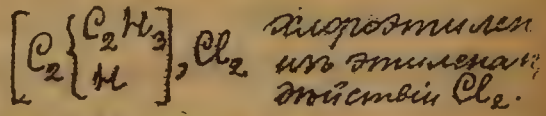
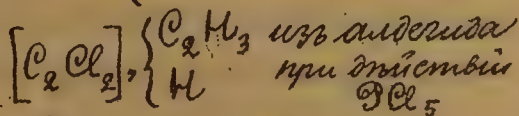
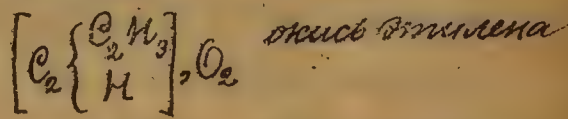
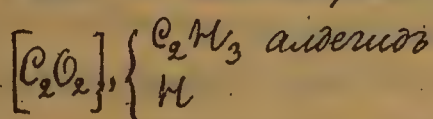
Дѣйствительно, какъ Колобѣ нашли въ своихъ фор-
мулахъ, разница заключается въ томъ, что во
вторичномъ и первичномъ спиртъ метиль сто-
итъ тамъ, гдѣ H , и, следовательно, при окис-
леніи является ацетонъ. Онъ а priori высказъ,¹⁷⁵⁾
что кроме вторичныхъ есть третичные спир-
ты и что вторичные спирты могутъ давать
только кетонъ, но не далъ, и что третичные
спирты не будутъ давать первой степени окис-
ленія. Все это Колобѣ предсказавъ. Но вышло съ
этимъ онъ прицелъ въ необходимости въгнать

¹⁷⁴⁾ Ibidem, стр. 306-308.

¹⁷⁵⁾ Ausführl. Lehrbuch, I, стр. 568, 569; а также
Annalen der Chemie und Pharmacie CXXX, 102, "Ueber die secundären Alko-
hole" и CXIII, стр. 303, "Ueber die natürliche Zusammenhang der organ. Ver-
bindungen".

этиленъ формулою $C_2 \left\{ \begin{smallmatrix} C_2H_3 \\ H \end{smallmatrix} \right.$, т.е. одинъ O въ тѣхъ

оксидахъ углерода C_2O_2 замѣщается метиломъ, а дру-
гой H. Но эта формула этилена не верна. На-
нявши такую формулу, онъ долженъ былъ при-
ти къ формуламъ невтривныхъ и лиценныхъ
основного принципа для тѣхъ соединений, кото-
рые связаны съ этиленною или этилиденною
группою. Замѣщеніе въ $[C_2O_2], O_2$ одного интради-
кального O водородомъ, а другого метиломъ,
тогда какъ оба пая экстрадикального O су-
ются на своемъ мѣстѣ, т.е. $[C_2 \left\{ \begin{smallmatrix} CH_3 \\ H \end{smallmatrix} \right\}], O$, со-
дѣ-
ляетъ одинъ случай замѣщенія, совершенно а-
нтвергнующій, но все-таки отлигающийся
отъ другаго случая, когда оба пая интрадикаль-
наго O замѣщаются H и метиломъ.¹⁷⁶⁾



Ясно, что здѣсь разница не въ связи, а только въ
постановкѣ группъ, такъ какъ степень уло-
женія въ обоихъ случаяхъ вызывается четверте-
нностью углероднаго пая. Максимъ образцовъ
цинь, который провелъ Кальве, привелъ его къ
выводамъ весьма интереснымъ и важнымъ.
Но, съ другой стороны, вълѣдствіе упрямства
водитъ всюду известный принципъ, онъ частъ
приходитъ къ невтривнымъ заключениямъ. Онъ

¹⁷⁶⁾ Annal. der Ch. u. Pharm., CXIII, 310.

старалась доказать даже, что интра- и экстра-
радикальные пары C различны. Но опыты, про-
изведенные Поповым,¹⁷⁷⁾ показали, что такого раз-
личия не существует. Когда дошел даже до
того, что в более новое время, и даже 10 тому
назад, стали отрицать химически C , обозна-
чая особенным знаком для этилий типичес-
ких пар C от других пар, которые присо-
единялись чрез замещение в частицы этилий-
вая различия между ацетоном и этиловым
газом, в которых один пар H замещен аце-
тильным группою, он говорит, что эти два ве-
щества $[\text{C}_2\text{O}_2]\{\text{C}_2\text{H}_3\}$ и $[\text{C}_2\{\text{C}_2\text{H}_3\}]_2\text{O}_2$ или по привыч-
ным формулам $[\text{CO}]\{\text{CH}_3\}$ и $[\text{C}_2\{\text{CH}_3\}]_2\text{O}$ различны,

такъ какъ въ одномъ типическѣй углеродъ нахо-
дится въ C_2O_2 , а въ другомъ типическѣй C нахо-
дится въ C_2H_3 . Но очевидно, что здѣсь нѣтъ
этого различия. Какъ бы то ни было, Колбе, при-
держиваясь некоторыхъ своихъ взглядовъ до
конца, приходилъ къ чрезвычайно интереснымъ
и правильнымъ выводамъ, и ему мы обязаны
тѣмъ, что сохранилось понятіе о действительномъ
значеніи рациональных формулъ.
Колбе является до некоторой степени другимъ
Берцелиусомъ, такъ какъ все еще придерживает-
ся радикаловъ, конституцій и простѣйшихъ
составныхъ частей и не признаетъ своихъ взгля-
довъ одинаковыми съ взглядами химическаго стро.

¹⁷⁷⁾ Поповъ. Оксиленіе кетоновъ. Диссерс. на ст. магистра. Казань. 1866 г.

ения. Во всяком случае Кальве имел своеобразно, и его заслуга неоспорима. Его можно ставить въ примеръ, что проведение до конца известныхъ идей тамъ, гдѣ необходимо, не поставитъ чужаго на ложный путь.

Тов же взглядъ въ новѣйшее время придержи-
живается шведскій химикъ Бломстрандъ¹⁷⁸⁾.
Его задача — показать, что новѣйшіе взгляды не
такъ далеки отъ взглядовъ Берцелиуса. Если вспо-
мнить главныя драматическіе взгляды, то нельзя
не сказать, что во взглядахъ Берцелиуса уже въ
значительной степени скрыто понятие о хи-
мическомъ строении. Но съ начала 50-хъ годовъ
до конца ихъ выступаютъ представители дру-
гой школы.

Вскорѣ послѣ появленія „Traité“ Жерара пред-
ставителемъ унитарныхъ взглядовъ въ Германию
является Кекуле и въ то же самое время
Одлинъ-Амсонъ, который много содѣйствовалъ про-
веденію этихъ взглядовъ, и его ученикъ Одлинъ.
Такимъ образомъ со смертью Жерара его учени-
чества стали проповѣдываться не одними Вюрцбургъ,
но и другими химиками. Съ одной стороны ан-
глійскіе химики, а въ особенности нѣмецкій — Ке-
куле — были настоящими проводниками Жераров-
скихъ идей. Въ то время, когда одни изъ хими-
ковъ старались сохранить прежнія воззрѣнія
и прилагать ихъ тамъ, гдѣ требовали фактъ,

¹⁷⁸⁾ C. W. Blomstrand. Die Chemie der Jetztzeit von Standpunk-
te der electrochemischen Auffassung aus Berzelius-Lehre
entwickelt. Heidelberg, 1869.

при Мерау еще не существовавшие, во Франции один из учеников Вюрца, мотландец Купер¹⁷⁹⁾, являясь с определенными понятиями о химическом строении. Эти понятия, ясно высказанные, подверглись такой критике со стороны приверженцев типической теории, что она производила довольно неприятное чувство. Может быть, это происходило от того, что все было подготовлено из Италии взгляды и наконец от того, что Купер выступил со взглядами Вюрца, проводил взгляды и не впадал в Вюрца, или даже совершил невзрывы. Не вступившим признания своих взглядов, Купер после того написал еще одну работу, затем вскоре умер. Но во всяком случае появление его статьи составляет замечательный шаг химической теории.

Критикуя типическую теорию и не отвергая ее, Купер указывает на то, что признания двойных разложений недостаточно, а что нужно принимать еще присоединение, — одним словом, что эта теория недостаточна и узка в смысле философском. Он указывает на то, что в природе приходится искать объяснения состава органических соединений. Эта идея не принадлежит всецело Куперу, но высказана была им все-таки совершенно независимо. Эти соображения

¹⁷⁹⁾ Annales de ch. et de phys. [3] LIII, 469.; The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, conducted by Brewster, Taylor, Kane, Francis and Syndall. [4] XLII, 104.; Comptes rendus XLII, 1152.; Annalen der Ch. u. Pharm. CX, 46.

Критическая замечания на его теорию в 1858 году: Butlerow — Annalen der Ch. u. Pharm., CX, 51.

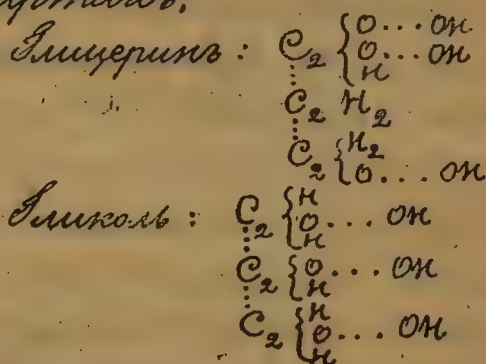
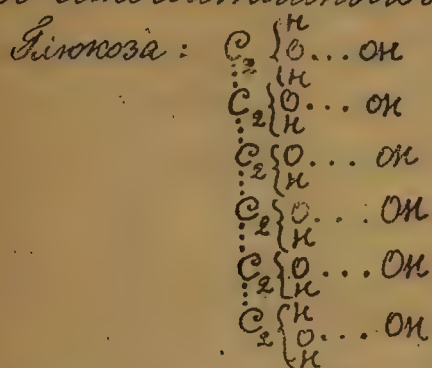
высказал Кекуле весной, а Купер¹³¹⁾ высказал их осенью. Однако эти соображения не привели Кекуле к осуждению принципа ациклического строения, между тем как Купер с первого раза взглянул на это с этой точки зрения. Купер поставил правило, что С имеет два типа соединений: один тип полный nC_{m_1} , а другой неполный C_{m_2-n} , где n — какое-либо четное число: „ $nC_{m_1} - mC_{m_2}$, где $m \leq n$, или $nC_{m_1} + mC_{m_2}$, где m может быть $= 0$.“ В сущности предельные соединения могут происходить через замещение, а не через полимеризацию. Купер выразил ту мысль, что m атомов С в предельных соединениях непременно насыщены.¹³¹⁾ Купер вполне ясно возмущался этим. Вторым принципом он поставил способность С входить в соединение с самим собою.¹³²⁾ Эта способность или была приписана, и хотя здесь нет еще речи о возможности различной группировки, но все-таки группировка циклического соединения была важна вполне ясно. Затем или сознавалась вполне ясно возможность образования гасфр¹³³⁾ или полимера С. Кроме производных первичных могут существовать производные вторичные и третичные. Существование вторичных производных и указывает на то, что связь происходит не только на счет С, но и на счет О. Сидова же, но, он различает частицы, которые мы называем цельными и нецельными. Но рядом с этим у Купера является странный взгляд на значение О. Висото того, тогда принять О. в более или менее, Купер ухищряется, можно сказать, найти

¹³⁰⁾ Ann. der Ch. u. Pharm. CVI, 136

¹³¹⁾ Ib., CX, 47

¹³²⁾ Ibidem, comp. 47.

довода въ пользу того, что най $O=8$ и что существу-
етъ особенный законъ, въ силу котораго кислородные
най всегда соединяются между собою въ парномъ от-
ношеніи, по всей въраятности въпдствие различна-
го электрическаго состоянія.¹⁸³⁾ Этотъ взглядъ не могъ
оказаться основательнымъ и, можетъ быть итмалъ
принятію взглядовъ Купера.¹⁸⁴⁾ Кроме того, произ-
водя формулы чрезъ соединеніе однородныхъ насъ ме-
ду собою, Куперъ въ то же время даетъ ту или дру-
гую группировку наймъ C и водныхъ остаткамъ
во многоатомныхъ спиртахъ:



Такъ, въ глюкозъ онъ находитъ, что водные оста-
тки, которые онъ пишетъ — $O-OH$ ($O=8$), распе-
длены по одному у каждаго най C , и въ то же
самое время говоритъ, что въ глицеринъ къ од-
ному изъ насъ C присоединяются два водныхъ
группы.¹⁸⁵⁾ Это также слабая сторона теоріи Ку-
пера. Весною того же года теорія Купера со-
дмалась и въсптннго, и противъ нея выступили
съ замчаніями, въ которыхъ, однако, недоста-
точно поняли невпрныя стороны Купера, и въ
то же время указана были слабая сторона его те-

¹⁸³⁾ Ibidem, стр. 49.

¹⁸⁴⁾ Butlerov, "Bemerkungen über H. S. Couper's neue
chemische Theorie" въ Annalen d. Ch. u. Pharm., CX, стр. 59.

¹⁸⁵⁾ Ibidem, 61.

при по отношению к О и Н. Кекуле в это время разрабатывал теорию Мерара. Сначала напечатана его статья „О парных соединениях и многоатомных соединениях“ ¹⁸⁶⁾ затем: „Werthigkeit der Elemente“ ¹⁸⁷⁾ „Betrachtungen über Atom und Molecul“ ¹⁸⁷⁾ „Constitution der aromatischen Verbindungen“ ¹⁸⁸⁾. Статей этих я не буду касаться, так как высказанный в них воззрения изложены в предисловии Кекуле, рассмотрении которого мы сейчас занимаемся. Нюклингс напомнил Купера, впрочем, Кекуле является с весьма интересною статьею относительно конституции, мета-морфоза и химической природы С. В ее воззрения, изложенные в этой статье, вышедшей в 1858 г., содержится много также в предисловии его, вышедшем в 1861 году. Здесь приходится подивиться, как далеко с теми взглядами, которые высказывал Кекуле, можно было придерживаться еще типов и не прийти к полному последовательному приложению химического строения, которое уже появилось, но самим автором не было приложено к этому. Кекуле указывает на то, что природа С должна быть определена, как всеобща четырехатомная ¹⁸⁹⁾ Он ясно указывает, что най С требует четырех одноатомных элементов или двух двуатомных для полного насыщения. Далее он го-

¹⁸⁶⁾ Annalen der Ch. u. Pharm. CLXV, 36 u. Comptes rendus LVIII, 510.

¹⁸⁷⁾ Comptes rendus, LX, 174; Zeitschrift für Chemie 1865., 155 u. Journal für praktische Chemie XCII, 4. ¹⁸⁸⁾ Ann. der Ch. u. Ph., CXXXVII, 129.

Zeitschrift für Chemie, 1865., 176, 277. Annales de chimie et de physique [4], VIII, 158. ¹⁸⁹⁾ Кекуле - Lehrbuch der organischen Chemie, I, 115 u. 162.

ворить, что для тех, которые заключают много атомов С, надо принять, что часть атомов удерживается в соединении сродствами С, и что элементарные атомы прилагаются одинъ къ другому, причемъ часть сродства одного связывается соотвѣтствующую часть такъ же другаго атома. Казалось бы, чего ясное признать химическое строение? Мало того, онъ говоритъ дальше: „можно себѣ представить, что, когда многоатомные атомы входятъ въ соединеніе съ другими элементами, то некоторые атомы прилагаются къ С лишь посредственно, и такимъ образомъ получается химическая формула“¹⁹⁰⁾ Между темъ еще долгое время послѣ Кекуле являются формулы, которая не отвѣчаетъ химическому строению. Неблизко Кекуле, послѣ ученика Кальбе, представляетъ самое интересное сочиненіе въ химической литературѣ, развившей между молодыми германскими химиками взгляда Мерара. Собственно говоря, настоящимъ представителемъ Мераровскихъ идей Кекуле является только въ известной части своего сочиненія, такое какъ, по мнѣнію того какъ выходили въ свѣтъ (т. I — въ 1861 г., II — 1866, III — 1867-1880), взгляда его измѣнились, такъ что въ концѣ второго тома химическихъ воззрѣній мы вовсе не находимъ, тогда какъ принципъ химическаго строенія, въ началѣ того же тома неясно выраженный, является чрезвычайно ясно сознаннымъ. Особенный для насъ интересъ имеетъ общая часть этой книги, гдѣ органическая химія опредѣляется какъ химія умеро-

¹⁹⁰⁾ Ibidem, стр. 164.

мстных соединений,¹⁹²⁾ предлагаются способы анализа
 при определении величины частицы¹⁹³⁾ и наконец по-
 являющаяся довольно много места историческому
 очерку, указывающему на развитие химических
 понятий.¹⁹⁴⁾ Затѣмъ онъ переходитъ къ теоретичес-
 кой части и указываетъ прежде всего на различіе
 между атомомъ, эквивалентомъ и частицей и
 на необходимость принимать новые атомы для
 O , S и т. п.¹⁹⁵⁾ Онъ совершенно основательно говоритъ,
 что въ пользу принятія первоначального кислородного
 атома является тотъ фактъ, что всегда, гдѣ
 происходитъ замѣщеніе двухъ атомовъ O двумя ато-
 мами Cl , происходитъ распаденіе частицы,¹⁹⁶⁾ что
 O всегда парный и что прежніе атомы O всегда
 держатся одинъ за другой. Въ такомъ случаѣ
 лучше, говоритъ онъ, принять два атома O за одинъ
 паръ. Кекуле говоритъ, что, такъ какъ то, что обо-
 значается черезъ S_2 , O_2 представляетъ количе-
 ство химически неделимое, то следовательно
 это — атомъ.¹⁹⁷⁾ Говоря объ эквивалентахъ, онъ ука-
 зываетъ заблужденій взгляда, который мы видимъ
 у Лорана и отчасти у Мерава, именно, что
 эквивалентами могутъ быть только веще-
 ства, которыя играютъ одинаковую химичес-
 кую роль, и что только при известныхъ реак-
 ціяхъ можно сравнивать вещества, но не при
 всякихъ.¹⁹⁸⁾ Это действительно справедливо, такъ
 какъ могутъ быть и такія реакціи, гдѣ экви-
 валентность нарушается, напр.:

¹⁹²⁾ Ibidem, стр. II

¹⁹³⁾ Ibidem, 17 и 2.

¹⁹⁴⁾ Ibidem, 39 и 2.

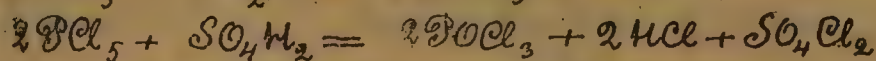
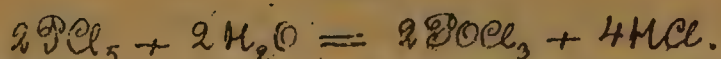
¹⁹⁵⁾ Ibidem, 59-95

¹⁹⁶⁾ Ibidem, 107-114.

¹⁹⁷⁾ Ibidem, 108

¹⁹⁸⁾ Ibidem, 98

¹⁹⁹⁾ Ibidem, III.



зот 2 молекула H_2O эквивалентна 1 молекуле H_2SO_4 , что несправедливо. Затому Кекуле принимает возможность думать атомов, именно писать эквивалентные формулы, противъ чего возражала Калве, и что для Кекуле не казалось страннымъ, такъ какъ онъ назначенъ не для изображений существующихъ въ действительности количествъ, а только для изображений известныхъ отношений. Действительно, такая формула является тогда выгодна, такъ какъ онъ легче и проще представляютъ известные отношения. ²⁰⁰⁾

Изложивши различия между атомами, частицей и эквивалентомъ, Кекуле переходитъ къ натуръ элементовъ и къ идеямъ типовъ, указывая на возможность относить свои идеи къ известнымъ типамъ и выводитъ изъ этого на то, что есть элементы многоатомные, которые должны замѣщать болѣе одного атома Н. ²⁰¹⁾ Этимъ является развитие тѣхъ идей, которыя были высказаны имъ въ своей статьѣ, именно — что многоатомные элементы и многоатомные радикалы могутъ замѣщать несколько типовъ и связывать эти типа воедино. Идея эта не нова; она была высказывалась еще Жераромъ. Кекуле, какъ и Жераръ, говоритъ, что связываемые многоатомные элементами типа могутъ быть неодинаковыми. ²⁰²⁾ Такъ типъ умеренный можетъ быть связанъ съ водяннымъ, или водной съ аммиачнымъ-

²⁰⁰⁾ Ibidem, III-114

²⁰¹⁾ Ibidem, 115

²⁰²⁾ Ibidem, 120-124.

ными и т. п. Но онъ, указывая до некоторой степени на необходимость отхождений въ сложномъ соединении къ типамъ, въ то же самое время довольно ясно сознаетъ сравнительное значение типических воззрѣній... „Вся типическая воззрѣнія могутъ быть рассматриваемы какъ известное число идеальныхъ частей N , которая вступленіемъ одного или многихъ многоатомныхъ элементовъ или радикаловъ, соединяются въ болѣе или группы. Сведеніе къ типамъ до конца указываетъ, что все это воззрѣніе не представляетъ ничего болѣе, какъ только сравненіе разнородныхъ соединений по отношенію къ ихъ составу; это не настоящая теорія, которая бы указывала на самое сложное вещество“²⁰³⁾ Кекуле, разбирая многоатомность радикаловъ, указываетъ на сведеніе этой многоатомности къ элементамъ, которые составляютъ радикалы, т. е. къ тому, что многоатомные элементы обуславливаютъ многоатомность радикаловъ, когда они являются не впамятываемыми. Въ полноте, что начало подобныхъ воззрѣній высказалъ еще Менаръ, хотя онъ не указываетъ на элементъ. Менаръ говоритъ, что всякая группа, по ирту присоединенія водородныхъ атомовъ становится меньше ароматическою и настолько приобретаетъ въ своемъ химическомъ значеніи, на сколько теряетъ атомъ H . Этимъ въ сущности та же самая идея, что и у Кекуле, и только у последнего она гораздо яснѣе выражена. Затѣмъ Кекуле указываетъ не только

²⁰³⁾ Ibidem, стр. 118.

ко. на многоатомность, но и на значение природы элементов. От природы элементов, говорит он, из которых состоятъ все радикалы, зависят различные свойства соединений ²⁰⁴⁾ и между прочим то, съ какою легкостью тиндескій H замѣняетъ металлы. Если идти къ сути дѣла, то ясно, что здѣсь существуетъ идея о взаимномъ вліяніи тѣхъ, непосредственно между собою не соединимыхъ. Это вліяніе признавалось еще тогда, когда эта теорія не народилась, и нѣтъ причины думать, что теорія Шмидтескаго строенія игнорируетъ его. Переходя къ превращеніямъ, Кекуле указываетъ на различіе между рядомъ превращенія посредствомъ замѣщенія и превращенія чрезъ прямое соединеніе. ²⁰⁵⁾ Мераръ сводилъ или по крайней мѣрѣ старался свести съ нѣкоторыми насиліемъ, всѣ реакціи къ замѣщенію и обратному разложенію. А здѣсь является и прямое присоединеніе съ тѣмъ полнымъ грабежомъ, хотя все еще съ оговоркою, что прямое присоединеніе частію происходитъ въ чрезвычайно рѣдкихъ случаяхъ. Дѣло въ томъ, что непредѣльные соединенія въ то время были еще мало изслѣдованы. Теорія касалась насъ весьма мало и, очевидно, можно было обойтись главными образами двойными разложеніями. Затѣмъ развивается особенный отдѣлъ радикаловъ. Вотъ здѣсь мы видимъ впасть тѣ воззрѣнія, которыя проводилъ Мераръ, а именно, что радикалы суть нечто иное, какъ ²⁰⁶⁾ остатки, которые во время реакціи не тѣкнутъ.

²⁰⁴⁾ Тб., стр. 126

²⁰⁵⁾ Тб., стр. 134 и д.

²⁰⁶⁾ Тб., стр. 146.

Отсюда прямой вывод, что для одного и того же соединения в различных реакциях могут являться различные радикалы, и если типические формулы выражают эти радикалы, то является возможность писать множество типических формул. Эта идея возможности многих рациональных формул была ясно высказываемая Кекуле, хотя он и соглашался с тем, что было известно относительно связей между собой. Он говорит, что „рациональные формулы могут очень давать понятие о превращении вещества и отношении его к другим веществам.“²⁰⁷⁾ Изъ всего выше изложенного мы относительно химических превращений, „ясно“, говорит он, „что большинству веществ можно при- давать различные рациональные формулы и что одна рациональная формула не может выразить всех превращений вещества; поэтому одно и то же вещество разными химиками может изображаться и посредством различных рациональных формул.“ Он не прибавляет, что рациональная формула должна выразить только превращений сложение вещества (Zusammensetzung). Кекуле все-таки чувствует неудобство такого выражения и замечает: „При этом недостатке согла- можно было бы спросить — необходимо ли вообще или только полезно пользоваться рациональными формулами, не заслуживают ли гораздо более предпочтения эмпирические фор-

²⁰⁷⁾ Ibidem, стр. 153.

луча, для которых гораздо легче достигалось бы единство, а для многих веществ прямо достигнуто".²⁰⁸⁾ Потом он указывает на то, что все-таки это выгодно и что лучшая форма изображений есть действительно типическая форма. „Для каждого отдельного случая“, говорит Кекуле, „нужно иметь в виду вопрос о целесообразности. Нельзя самнравиться в возможности или в правн давать одному и тому же веществу различные рациональные формулы. При этом нужно не терять из виду, что рациональные формулы суть только формулы перестановки, а не формулы конституционные; что они ни что иное, как выражение метаморфоз тьм и сравнение различных веществ друг с другом; что они никоим образом не должны выражать конституцию, т. е. расположение атомов в отдельном соединении".²⁰⁹⁾ Затем он переходит к натурн элементарных веществ — четырехатомности С — и выводит общнй закон построения гомологических рядов, — Закон соединения однородных пар между собою. „Число атомов (или вообще единиц химического родства) (Einheiten), напр. водорода, соединяющихся с n атомами С, будет выражаться так:

$$2 + n(4 - 2) = 2 + 2n.$$

Приведа много примеров, он говорит опять нечто такое, что ясно указывает на сознание химического строения. „Из приведенных до сих пор примеров“, говорит он, „ясно,

²⁰⁸⁾ Видет, 153

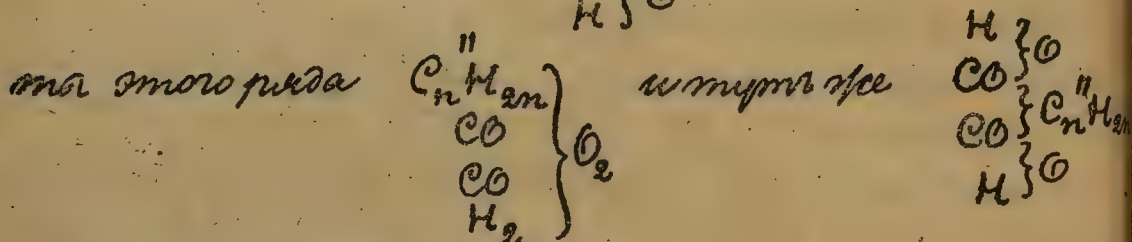
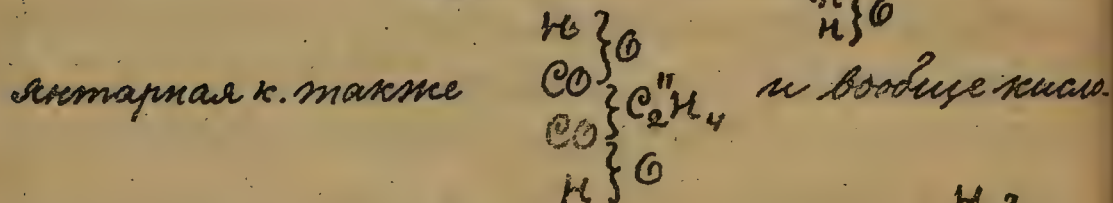
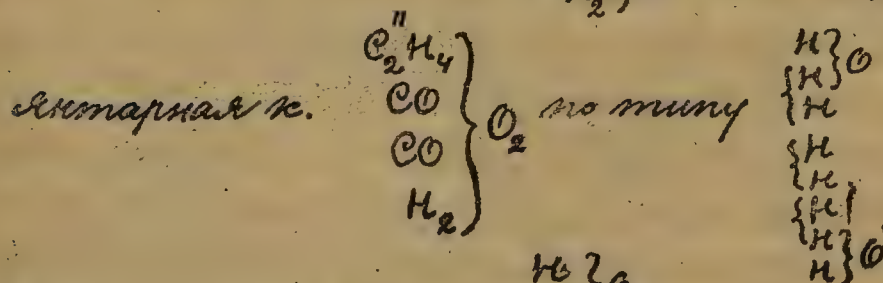
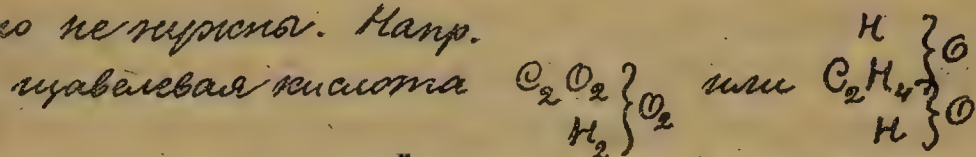
²⁰⁹⁾ Видет, 157

²¹⁰⁾ Видет, 165.

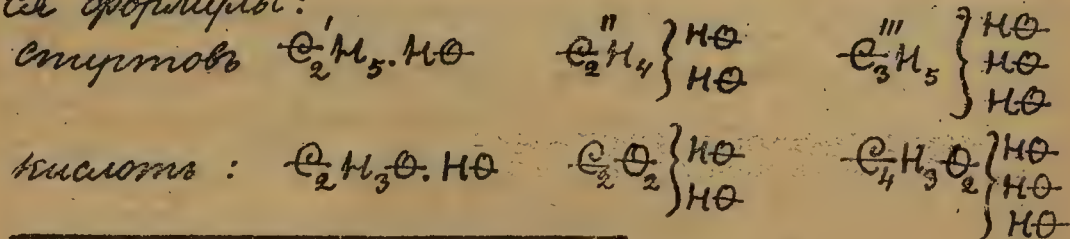
что все эти С, находящиеся в сложной группе, удерживаются между собою связью С²¹². „Другие атомы“, прибавляет он дальше, „могут удерживаться посредством О или Н, следовательно быть соединенными с С только посредственно“²¹¹. Странно встретить столь ясное выражение и в то же самое время формула превращения, и тогда противоречить этому. Сами же говорят, что химическая формула превращения (Umsetzungsformel) есть формула найлучшая. Затем он приводит несколько нечистых частиц и указывает на то, что „в таких соединениях умеродистые группы находятся не в прямом соединении, и поэтому вещества эти легко распадаются, так же как умеродная группа могут опять отделяться одна от другой“²¹³. Казалось бы, что при таком анализе понятие о строении должно бы выясниться совершенно. „Здесь“, говорит он в главе „Влияние относительного расположения атомов“, „химический М тот, который посредством химического С соединен с умеродной группой“²¹⁴. Однако, не смотря на это, и него, когда он переходит к изложению изомерии, полимерии и метамерии, встречаются места, где соединение квалеродных частей между собою не вполне выяснено. Он указывает на то, что существуют такие полимерные вещества, которые при теперешних познаниях объяснить вовсе не могут.²¹⁵ Кэ залит-

²¹¹⁾ Ibidem, стр. 164 ²¹²⁾ Ж., 164. ²¹³⁾ Ж., 165 ²¹⁴⁾ Ж., 174 ²¹⁵⁾ Ж., 187.

кательными примерами для будущего объясне-
ния изомерии у него принадлежат два вещества:
хлористый этилен и хлористый этилиден,
*) малеиновая и фуларовая кислоты. Таким об-
разом Меркле в своем учебнике много продви-
нул вперед теорию Мерапа. Можно сказать, что
он находился на переходе к воззрениям ко-
виль, структурным, но уступал все-таки пред-
шествовавшим Меркаповским воззрениям, которые при-
ходилось расширять и вносить в них создавае-
мые неудобства. В начале II тома „Lehrbuch der
org. Chemie“, где дано много многоатомных со-
единений, мы встречаем такие сложные
формулы, которые тогда только и становят-
ся ясными, когда принимается связь между
элементами, и для которых типа совершенно
не нужно. Напр.

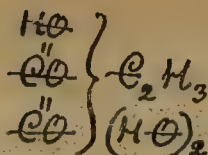
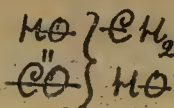
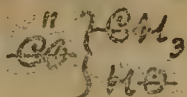


Между тем оказалось, что таких формул типичных еще и типических формул. Но как скоро сложность является возможным, типа становится неизбежным. Это было признано Кекуле, и во половине II тома мы уже не встречались больше типов, а видим совершенно ясное определение того принципа, которому они соответствуют. „Несколько раз уже было упоминаемо, что для одного и того же вещества возможны различные рациональные формулы. Это возможно, пока рациональные формулы принимаются как формулы превращений (Umsetzungformeln), пока ими хотят выразить только отношения и метаморфозы тем, а не гипотезу о способе соединения атомов внутри частицы. В этом предположении теперь должно быть дано предположение во всякой слуге одному роду рациональных формул, — именно тому роду, который вытекает из теории атомности элементов взгляда на способы соединения атомов в частицы. Типический O тот, который соединен из двух своих средств соединен с C, а типический H — тот, который с углеродной группой стоит только не в прямой связи, а только при посредстве типического O (или N и т. п.).“²¹⁷⁾ На этом основании у него появляются формулы:



²¹⁷⁾ Ueber, 245 „Theoretische Betrachtungen“.

или две группы же:



Здесь ясно выражается взгляд химического строения, но Кекуле не вполне правильно говорит, что во время его сочинения прилагается этот взгляд. Это этого права у него не было, следуя из того, что в 1865 году Кекуле указывает на возможность существования трех противобольных структур.

Несмотря на то, которые Кекуле отчасти уже совершенно ясно сознавал, но с недостаточного определенностью и недостаточного осмысливания проводил, и которые в сущности лежали в основе воззрений Кольбе, были отчасти развиваемы и мною.²¹⁹⁾ Я в 1861 году в статье «О химическом строении веществ» указывал на необходимость оставить тип в стороне и проводить тот принцип, который мы проводили и мы. Затем несколько позже я старался также показать, что Кольбе и Кекуле вполне согласны между собою, если только взять не наружную сторону, а суть дела. Если только принять, что значение $\text{O} = 16$, чего Кольбе не делал, то формула моя окажется совершенно верной.

²¹⁹⁾ Butlerow: „Ueber die chemische Structur der Körper“ — Zeitschrift für Ch. u. Pharmacie, herausgegeben von Erlenmeyer und Lewinstein. — Erlangen. 1861/2., стр. 549.

Его же. — „Betrachtungen über die Verwandtschaft der mehraffinen Atome.“ Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1862 г., стр. 297.

наковили. Взякий, кто отбросит представление о радикалах и конституции, которое Кальде валинствовавалъ въ прежнихъ временахъ, несамъ по себѣ долженъ придти къ такому же заключенію. Но съ того огромное большинство химиковъ пришло къ настоящимъ и понынѣ существующимъ воззрѣніямъ структурнымъ, тогда какъ Кальде валинъ остается до сихъ поръ на прежней точкѣ зрѣнія. Такъ, въ 1871 году, онъ въ одной своей срафѣ, по обыкновенію рѣзкой, подъ заглавіемъ „Мода новой химіи“, ²¹⁾ говоритъ: „Бунтлеровъ ошибается, полагая, что я того же мнѣнія, какъ и структуристъ. Химическое строеніе есть способъ взаимной связи элементарныхъ частей въ частицѣ, а я настаиваю на необходимости оцѣнки конституции соединений и извѣдываній простыхъ — иныхъ составныхъ частей вещества“. ²²⁾ Конечно химикъ извѣдываніями конституции только мы никогда не приобрѣтимъ яснаго воззрѣнія на способъ расположенія атомовъ другъ около друга, но отъ существеннаго взора не остается скрытый вопросъ о томъ, какими функциями обладаютъ отдѣльные атомы въ органическихъ соединеніяхъ.“ ²³⁾ Ближайшая и важнѣйшая задача органической химіи, говоритъ онъ, „состоитъ въ извѣдываніи простыхъ иныхъ составныхъ частей, изъ которыхъ состоятъ органическія соединенія, вообще въ разрѣшеніи во-

²¹⁾ Kolbe. „Moden der modernen Chemie“. Journal für praktische Chemie“, 1871 г., 4, 241—271.

²²⁾ Ibidem, стр. 259

²³⁾ Ibidem, стр. 260.

проса о наш рациональном состав²²²⁾ Кольбе удивляется, что неужели, зная эти слова, можно утверждать, что структуриста находится на той же точке зрения, как и он? ²²³⁾ Я полагаю, что здесь только недоразумение и что великий, кто просматривает это до конца, а не поверхностно, придет к тому же убеждению, что во сущности сам Кольбе структурист. Структурное изображение с начала 60-х годов развивалось все и больше и ныне является господствующим. Можно сказать, что фактическая ситуация химии начинала переживать тот период, когда развитие новых взглядов становилось необходимым. Кроме основных воззрений некоторых немногих продолжали разрабатываться и в последние годы. Сначала, высказавшись относительно необходимости отбрасывания строения веществ, я сам пришел к ложному заключению относительно невозможности измеров для углеводородов. ²²⁴⁾ Впоследствии эта изомерность была доказана. В то же время одними химиками создавалось разное разное единичное средство, а другие, более в видах удобства, старались допустить на первый случай, что единица средства многоатомных веществ одинакова, и принимая это до тех пор пока не появится факт, раз-

²²²⁾ *Id.*, стр. 260 ²²³⁾ *Idem.* ²²⁴⁾ *Butlerow* — „Ueber die systematische Anwendung des Princips der Atomigkeit zur Prognose von Isomerie u. Metameriefällen“. *Zeitschrift für Ch. u. Pharm.*, 1864/2, стр. 513.
 См же. — „Ueber Isomerie organischer Verbindungen“. — *Zeitschrift*, 1863/2, стр. 500.

приманию эту гипотезу. Но этому вопросу появлялись разного рода статьи, но все-таки еще нельзя его считать выясненным.

Дальнейшие взгляды касаются непосредственно веществ. Одни из химиков склонны принимать свободные радикалы, а другие допускают промежуточную связь. Большинство фактов и большинство химиков были на стороне последнего воззрения до того времени, когда, не давая даже иметь толку назаво, Фронтини²²⁵⁾ удалось доказать, что допущение свободных радикалов не имеет смысла, которое относится к непосредственным кислотам. Словом и здесь вопрос не решен. Весьма вероятно, что свободные радикалы могут быть допускаемы в соединениях известного состава и едва ли в безжизненных.

В то время как взгляды химического строения разрабатывались все более и более, являются и факты, которые указывают на их недостаточность. Я не буду о них распространяться, а замечу только, что нужно остерегаться здесь, как и во всех других случаях, идти слишком далеко. Нет никакого сомнения, что принцип химического строения весьма полезен в этих предметах, в которых он развился и до сих пор развивается. Но если идти далее, то нет никакого сомнения, что найдутся такого рода случаи, в которых это

²²⁵⁾ Oud. Fittig — Theoretische Betrachtungen über die Bildung von ungesättigten Kohlenwasserstoffen aus den Additionsproducten den ungesättigten Säuren. — Liebig's Annalen der Chemie — Leipzig u. Heidelberg, 1879 г., Bd. 195, стр. 169-179. (примеч. Annalen der Ch. und Pharmacie ex 1873 года ex 1892 года переименованы в Liebig's Annalen der Chemie)

принципъ окажется недостаточнымъ, такъ что придется
сею монополизировать о новыхъ и болѣе широкихъ взглядахъ.
Недавно мнѣ случилось высказываться²²⁶⁾ что химическое
строение нурки таково, гдѣ нуркию понятие о химичес-
кой частицы. Я и теперь остаюсь при такомъ же са-
момъ взглядѣ. Мнѣ кажется, что въ настоящее
время мы находимся въ такомъ періодѣ развитія хи-
мии, когда по крайней мѣрѣ въ лагерѣ структурно-
мовъ начинаютъ идти слишкомъ далеко. Когда-то во-
рассъ и Мераръ дѣлали упрекъ, что какъ только хи-
микъ отпластываетъ какое-либо изобрѣденіе, такъ сейчасъ
же начинаютъ писать сложныя формулы. Почти то
же самое можно сказать и теперь. Основываясь на
небольшомъ числѣ данныхъ, сейчасъ же изъ которыхъ
строятъ структурныя формулы. Желательно, чтобы
химики не вдавались въ эту ошибку и чтобы извѣст-
ный принципъ не проводился слишкомъ далеко отъ
тѣхъ граней, въ которыхъ онъ полезенъ, и чтобы
не прилагали его насильно тамъ, гдѣ не слѣдуетъ
этого дѣлать и гдѣ примѣненіе ведетъ не къ уцѣлѣ-
нью принципа. Другое нельзя не замѣтить извѣст-
ной дозѣ упрямства въ разработкѣ извѣстныхъ вопро-
совъ. Нертѣ разработываются настолько маловаж-
ные и настолько не существенныя вопросы съ большою
затратою силъ, что право желательно, чтобы вѣтвь
разработки напр. ароматическихъ производныхъ,
которыя могутъ оставаться неразработанными, то
же сила пошли на болѣе плодотворной и болѣе важ-

²²⁶⁾ Бутлеровъ: „Современное значеніе теоріи химическаго строенія“ —оче-
нис въ Общественномъ Собраніи Русско-Химическаго Общества, 17 Января 1892г.
Журналъ Рус. Хим. Общ., т. XI, стр. 310. А также приложеніе при на-
стоящемъ издѣніи.

ный труд. Въ данную минуту разрабатываются пер-
во вопросы, которые считаются интересными и важ-
ными, но этот интерес нередко минутный и есть
случайное увлечение, и самые вопросы могут оказаться
впоследствии весьма второстепенными. Обобщение та-
ких вопросов минута и должно посвятить себе не-
которое количество времени философского созерцания. Кроме
того из знакомства с фактами прошлого мы мо-
жем вывести еще другой урок себе. Нередко мы ви-
дим, что рядом с самыми плодотворными и развиро-
лыми идеями высказываются зародки других идей, ко-
торые самими авторами остаются почти не замечен-
ными. Въ каждой данной промежуток времени
обязательно думают, что тут возренье и тут идеи,
которые развиты вполне и на которых мы выжи-
лись, составляют, такъ сказать, последнее слово на-
уки. Но здесь легко впасть въ ошибку. Вообще пре-
дельно, чтобы не придавали большой важности част-
ностям и чтобы побольше обращали вниманія на
зародки новых идей, значение которых еще не я-
снилось, но которые всегда находятся и развитие
которых ведет нередко къ определенному и дей-
ствительно серьезному движению науки вперед. Сам
мы обратившись къ прошлому развитию, то не трудно
замечать, что такие лица, как Коперник и Коперник,
как Либихъ и Берцелиусъ, как Лоранс, Мерау и
Берцелиусъ, работали какъ противники, но въ сущ-
ности приходили къ одному общему результату,
который есть выражение истинного закона природы или
природа или истинныхъ законовъ природы. Очень часто
въ науку попадают, когда является желание только про-
вернуть мысли противники, и думая, что они идут

из точки противоположной, эти противники, приходя к одной и той же точке и к развитию одного и того же воззрения, что имеет весьма важное значение для науки. История науки является историей развития идей.

Если мы обратимся к настоящему состоянию химии, то надо сказать, что кроме тех теорий, которыми мы специально занимались, особенно важное значение имеет развитие динамических воззрений в связи с развитием теорий теплоты. Мне кажется, что эти взгляды стоят на очереди и могут много содействовать движению науки. С другой стороны, если обратимся к вопросам, которые стоят на очереди, то мне кажется, что на это возможно ответить. Я уже как-то говорил, что наука есть растение, развивающееся независимо от тех людей, которые занимаются изучением его, и дающее бурю, которая срывает то, что во время подвернется, когда этот бурю раздует. Одним из таких бурю в настоящее время является изучение признаков элементарных веществ. Мне кажется, что весьма важным шагом в этом деле положено классификацией Д. И. Менделеева и Лотара Мейера. Изучение элементов и составляет бурю, имеющую возможность развиться в скором времени. Мы имеем отбита Виктора и Карла Мейеров относительно видоизменения O_2 при высокой температуре. Сюда же можно отнести и те недавние исследования над содержанием газобразных веществ в разрыхленном виде, — исследования, которые были сделаны Курксом,⁽²²⁷⁾ а также фазы растворения твердых веществ в газах,

открытій ду́мъ англичанамъ Даннелъ и Богартонъ.²²⁰
 Все эти факты, взятые вместе, могутъ служить
 для того, чтобы открыть законы зависимости свѣ-
 товыхъ и электрическихъ явленій отъ природы хими-
 ческихъ веществъ и тѣхъ явленій, которые наблюда-
 ютъ въ весьма разрыхленных пространствахъ. Изучен-
 всего этого можетъ дать понятие о натурѣ рас-
 тий сначала сложной, а затѣмъ, по крайней мѣрѣ, и
 частицъ однородныхъ, построенныхъ изъ однородно-
 атомовъ. Изученіе такихъ вопросовъ о внутренне-
 ственной частицѣ, мнѣ кажется, и составляетъ
 вопросъ дня.

Очень желательно, чтобы тѣ, кто въ настоя-
 щее время принимается разрабатывать хи-
 мію, меньше останавливались на мелкихъ вопросахъ
 посвящая свои силы вопросамъ болѣе обширнымъ и
 болѣе крупнымъ.

Будемъ надѣяться, что при взглядѣ на прои-
 шедшее химикъ будетъ поощрять для себя на-
 ставленіе для того, чтобы работать въ болѣе широ-
 кой полнотѣ въ будущемъ!...



²²⁰⁾ О притяженіи и отталкиваніи, сопровождающихся лупесценціей
 Муш. Рес. Ф. А. Общ. VIII, 1875г., том. 1, отд. 2^я, стр. 37; William
Crooks - The London, Edin. & Dublin Philosophical Magazine [4],
 48-81. „Объясненіе поверхностей молекулярнаго давленія въ связи съ
 траекторіей газовой частицы“ - Муш. Р. Ф. А. Общ., XI, 1879г., сб. 2
 стр. 72. W. Crooks - Philosophical Magazine 1879г. Январь.

²²¹⁾ О растворимости твердыхъ веществъ въ газавъ - Муш. Рес.
 Ф. А. Общ., т. XII, отд. 2^я, стр. 24.

J. B. Hannay & James Hoggarth, „Natur“, 21, стр. 32.

Издание Н. В. Шуренкова.

Современное значеніе теоріи химическаго строенія.

(Чтеніе А. М. Бутлерова въ общемъ собраніи Физико-Химическаго Общества 17-го Апрѣля 1879 года).

Мм. Гг. Предметомъ нашей бесѣды я избралъ современное значеніе ученія о химическомъ строеніи. Поводомъ къ такому избранію послужило главнымъ образомъ то обстоятельство, что ученіе это, — хотя оно и можетъ быть названо преобладающимъ нынѣ, — возбуждаетъ иногда споры, вызываетъ возраженія, и для неспеціалистовъ химіи трудно тогда видѣть, на чьей сторонѣ правда, въ какой степени ученіе о химическомъ строеніи дѣйствительно нужно для науки, какія его заслуги, и насколько оно помогаетъ развитію химическихъ знаній. Выбравъ этотъ предметъ, я отчасти имѣю въ виду и защиту самаго ученія предъ вами. Въ самомъ дѣлѣ, если правы тѣ, которые полагаютъ, что ученіе о химическомъ строеніи, почти исключительно господствовавшее втеченіи послѣднихъ 20 лѣтъ, есть нѣчто такое, безъ чего химія могла бы обойтись, — если справедливо, что достаточно было прежнихъ, до того еще существовавшихъ въ химіи теоретическихъ воззрѣній, то это значило бы, что наука наша втеченіи послѣднихъ десятилѣтій была почти въ застоѣ. Я надѣюсь однако же показать вамъ, что ученіе о химическомъ строеніи, по своему качеству, не уступаетъ большинству другихъ химическихъ теорій, которымъ вообще нельзя еще, конечно, придавать того широкаго значенія, какое имѣютъ теоріи физическія; ученіе это развилось такимъ же законнымъ и естественнымъ путемъ, какъ и другія обобщенія химіи.

Приступая къ изложенію своего предмета, я долженъ до нѣкоторой степени извиниться предъ химическою частью слушающей меня публики. Дѣло въ томъ, что мнѣ придется войти въ нѣкоторыя подробности элементарнаго свойства, которыя химикамъ хорошо извѣстны; но я долженъ имѣть въ виду, что здѣсь присутствуютъ спеціалисты не по одной химіи. Вмѣстѣ съ тѣмъ однакоже, я позволяю себѣ надѣяться, что, быть можетъ, идеи и понятія, болѣе или менѣе обыкновенныя для химика, могутъ сдѣлаться тѣмъ не менѣе интересными и для него по тому углу зрѣнія, подъ которымъ онѣ будутъ представлены, — по тому освѣщенію, при которомъ придется взглянуть на извѣстное обобщеніе. Молодыми химиками многое принимается прямо на вѣру; и для начинающаго не лишнее вкратцѣ узнать, насколько законно развилось то или другое ученіе, какая у него фактическая, такъ сказать, необходимая подкладка, изъ которой съ болѣе или менѣе рѣшительной послѣдовательностью вытекаетъ то или другое сужденіе. Упо-

минутая надежда для меня тѣмъ позволительнѣе, что тотъ промежутокъ времени, втеченіи котораго я вращаюсь въ химическомъ мірѣ, уже значителенъ, и я былъ не разъ свидѣтелемъ, какъ трудно подъ часъ развиваются извѣстныя обобщенія и усвоятся извѣстныя понятія, дѣлающіяся впоследствии общераспространенными. То, что казалось назадъ тому 15—20 лѣтъ неяснымъ, не совсѣмъ понятнымъ, трудно-доступнымъ, сдѣлалось нынѣ ходячимъ представленіемъ и безъ дальнихъ затрудненій воспринимается каждымъ, даже начинающимъ. Думаю поэтому, что и разбирая самые элементарные факты, можно сдѣлать иногда нѣкоторыя излишнія указанія.

Прежде всего мнѣ приходится отвѣтить на вопросъ: что такое химическое соединеніе или, лучше сказать, что происходитъ, когда два разнородныхъ вещества,—положимъ два элемента,—соединяются между собою? Въ прежнее время рассматривали это какъ притяженіе, напр. электрическое. Такъ дѣлала это электрохимическая теорія. Представляли себѣ, что малѣйшія частички рассматриваемыхъ элементовъ, атомы ихъ, въ химическомъ соединеніи находятся приложенными одинъ къ другому,—какъ напр. желѣзо приложено къ магниту, которымъ оно притянуто,—и остаются въ покоѣ.

Я не могу раздѣлять того убѣжденія, что понятіе о химическомъ соединеніи мало ушло впередъ со временемъ электрохимической теоріи. Напротивъ, оно измѣнилось въ самыхъ существенныхъ чертахъ, измѣнилось, благодаря по преимуществу развитію не самой химіи, а механической теоріи тепла,—развитію понятія объ энергіи вообще и, въ частности, о томъ необъятномъ запасѣ движенія, который присущъ атомамъ и который мы можемъ назвать химической энергіею. Мнѣ нѣтъ причины входить здѣсь въ подробности, которыя заняли бы много времени. Самый предметъ знакомъ не только химикамъ, но также—и, быть можетъ, лучше еще—физикамъ. Мнѣ достаточно только напомнить, что въ настоящее время мы смотримъ на химическое соединеніе не какъ на что либо мертвое, неподвижное; мы принимаемъ напротивъ, что оно одарено постояннымъ движеніемъ, заключеннымъ въ его самыхъ мельчайшихъ частичкахъ, частныя взаимныя отношенія которыхъ подлежатъ постояннымъ переменамъ, суммируясь при этомъ въ нѣкоторый постоянный средній результатъ. Мы можемъ имѣть здѣсь и постоянныя измѣненія въ химическихъ частицахъ, составляющихъ массу веществъ, но все это сводится къ извѣстному среднему состоянію самой массы. Словомъ, вообще мы имѣемъ всегда передъ собою состояніе извѣстнаго подвижнаго равновѣсія. Съ этой динамической точки зрѣнія на натуру химическаго соединенія и на химическія реакціи, мы ясно объясняемъ такія явленія, которыя, съ прежней точки зрѣнія, были совсѣмъ непонятны. Стоитъ указать, напр., на диссоціацію,—на то, какъ легко мы теперь объясняемъ обратныя реакціи и т. п. Все это намъ вполне понятно, какъ скоро мы усвоимъ понятіе о томъ, что Пфаундлеръ удачно назвалъ «конкуренціею частицъ».

Я привожу все это только въ общихъ чертахъ, чтобы показать, насколько измѣнилось понятіе о сущности химическихъ явленій со времени электрохимической теоріи. Само собою разумѣется, что ближе мы не знаемъ еще рода дви-

женія, составляющаго запасъ химической энергіи, по мы не сомнѣваемся, что это движеніе атомамъ присуще, и то, что мы называемъ процессомъ химическаго соединенія, есть измѣненіе въ состояніи этого движенія. Какъ извѣстно, при химическомъ соединеніи, обыкновенно измѣняется количественно самый запасъ химической энергіи; въ большинствѣ случаевъ она выдѣляется въ видѣ тепла или электричества; въ нѣкоторыхъ, сравнительно рѣдкихъ, случаяхъ она поглощается; иногда незамѣтно ни того, ни другаго, но тѣмъ не менѣе мы знаемъ, что съ измѣненіемъ натуры химическихъ частицъ состояніе внутренняго движенія въ веществѣ,—состояніе химической энергіи,—измѣнилось. И если мы попробуемъ отвѣчать на вопросъ, каково это измѣненіе, то въ извѣстной общей формѣ дать этотъ отвѣтъ, мнѣ кажется, возможно. Измѣненіе состоитъ въ томъ, что изъ того движенія, которое было свойственно атомамъ частицъ, вступившихъ въ химическое взаимодѣйствіе, составилось частію нѣчто общее, присущее теперь каждой доли новаго вещества. Для насъ совершенно достаточно будетъ, если мы останемся на такомъ положеніи, которое, я думаю, оспаривать трудно; а именно: химическое соединеніе представляетъ опредѣленную зависимость движенія атомовъ составныхъ частей. Не зная ближе натуру этого движенія, мы знаемъ, однакоже, что химическая энергія одного вещества воздѣйствовала на химическую энергію другаго, и отсюда произошелъ результатъ, выражающійся въ опредѣленномъ новомъ общемъ состояніи движенія, устанавливающимъ опредѣленную взаимную зависимость между атомами составныхъ частей.

Весьма существенно то обстоятельство, —и на него я въ особенности долженъ обратить ваше вниманіе,—что родъ этой зависимости и натура веществъ, съ которыми элементъ вошелъ въ соединеніе,—т. е. отъ которыхъ онъ всталъ въ зависимость,—опредѣляютъ свойства, присущія этому элементу въ данномъ соединеніи,—условливаютъ тѣ отношенія, которыя элементъ обнаруживаетъ къ разнымъ реагентамъ. Эти свойства и отношенія обыкновенно совершенно отличны отъ тѣхъ, которыя принадлежатъ тому-же элементу, когда онъ находится въ отдѣльномъ состояніи или въ другихъ соединеніяхъ. Сопоставимъ, напр., воду, хлороводородную кислоту и болотный газъ. Ихъ общая составная часть, водородъ, относится къ разнымъ реагентамъ далеко не одинаково. Химикъ знаетъ, что водородъ воды и водородъ соляной кислоты сходнѣе между собой, чѣмъ съ водородомъ углеводорода, болотнаго газа, но все-таки и тутъ различіе несомнѣнно и рѣзко. Чтобы вытѣснить водородъ изъ воды, надо употребить какой-нибудь энергичный, напр. щелочный, металлъ; а для того, чтобы выдѣлить его изъ хлороводородной кислоты, достаточно цинка или желѣза, которые на чистую воду почти вовсе не дѣйствуютъ. Тотъ-же самый элементъ, водородъ, когда онъ находится въ болотномъ газѣ и въ большинствѣ другихъ углеводородовъ, не поддается вовсе дѣйствию металловъ, даже самыхъ энергичныхъ. Если мы возьмемъ, на оборотъ, другое вещество, по химическому характеру, такъ сказать, противоположное металлу, напр. хлоръ, то, дѣйствуя имъ на воду, при обыкновенныхъ условіяхъ, вовсе не получимъ реакціи, а при содѣйствіи солнечнаго луча, вытѣсимъ кислородъ, который являлся свободнымъ, такъ что хлоръ соединится съ водородомъ, т. е. становится на мѣсто кислорода. Если же реагировать хлоромъ на болотный газъ, то здѣсь хлоръ оказывается дѣйствующимъ на водородъ сравнительно легче;

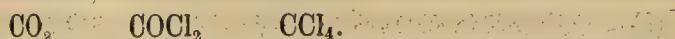
онъ отнимаетъ его мало по малу, соединяется съ нимъ и при этомъ самъ становится на его мѣсто, такъ что получаются вещества представляющія болотный газъ, въ которомъ большая или меньшая часть водорода замѣнена хлоромъ. Спрашивается: чѣмъ опредѣляется такое различіе содержанія одного и того же элементарнаго вещества въ различныхъ соединеніяхъ?—Очевидно—натурой элемента, съ которымъ это вещество является связаннымъ,—натурою той зависимости, которая существуетъ между составными частями даннаго соединенія. Такъ какъ мы можемъ удостовѣриться опытомъ, что оба атома водорода въ водѣ содержатся одинаково, и четыре атома водорода въ болотномъ газѣ также одинаковы, то остается сдѣлать одинъ шагъ, чтобы сказать, что оба атома водорода въ водѣ находятся въ одинаковой зависимости отъ кислорода и четыре атома водорода въ болотномъ газѣ тоже въ одинаковой зависимости отъ угля.

Обратимся еще къ другимъ соединеніямъ. Я выберу здѣсь, по преимуществу, вещества углеродистыя, такъ какъ все дѣло выражается въ нихъ проще, яснѣе и легче. Мы знаемъ, что для удовлетворенія стремленія къ соединенію, для насыщенія, одного атома водорода нужно одинъ атомъ хлора: атомы хлора и водорода химически равнозначщи, эквиваленты. Эквивалентность эта выражается и въ той постепенной замѣнѣ водорода хлоромъ, атомъ за атомъ, въ болотномъ газѣ, о которой мы говорили, и въ существованіи соединенія четырехъ атомовъ хлора съ однимъ атомомъ углерода,—соединенія, которое соотвѣтствуетъ болотному газу,—повторяетъ такъ сказать, тотъ-же самый типъ. Въ этомъ соединеніи четыре атома хлора насыщаютъ одинъ атомъ угля и являются въ зависимости отъ него, или, какъ выражаются обыкновенно, соединены съ нимъ, точно также, какъ это бываетъ съ четырьмя атомами водорода въ болотномъ газѣ. Между обоими этими веществами, болотнымъ газомъ и четырехлористымъ углеродомъ, мы имѣемъ рядъ промежуточныхъ веществъ, въ которыхъ, кромѣ атома угля, находятся и водородъ и хлоръ въ большемъ или меньшемъ количествѣ, но такъ что во всѣхъ этихъ веществахъ количество атомовъ водорода и хлора, взятыхъ вмѣстѣ, равняется четыремъ:

CH_4	CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4
болотный газъ (метанъ).	хлористый метилъ.	хлористый метилень.	хлороформъ.	четырехлорис- тый углеродъ.

Ясно, что, рассматривая въ первомъ изъ этихъ тѣлъ каждый атомъ водорода какъ находящійся въ химической зависимости отъ атома угля, т. е. какъ соединенный съ углемъ, и принявъ тоже самое для атомовъ хлора въ четырехлористомъ углеродѣ, мы должны допустить, что въ промежуточныхъ веществахъ съ атомомъ угля соединены, съ одной стороны, атомы водорода, а съ другой атомы хлора. Мы принуждены такимъ образомъ придти къ разсматриванію порядка химической связи, существующей между атомами въ частицѣ, а это и есть химическое строеніе вещества. Замѣтимъ еще, что въ указанныхъ промежуточныхъ соединеніяхъ углеродъ является дѣйствующимъ одной частью своей химической дѣятельности на одинъ элементъ, а другою—на другой, и удерживающимъ, въ силу этого дѣйствія, оба элемента соединенными въ частицѣ.

Если такимъ образомъ мы смотримъ на отношеніе къ углю водорода и хлора, то какъ надобно разсматривать тѣ случаи, гдѣ въ углеродистомъ соединеніи присутствуютъ элементы, химическое значеніе атома которыхъ больше, чѣмъ значеніе водорода и хлора? Отвѣтъ на это не труденъ. Возьмемъ напр. соединенія, заключающія кислородъ. Припомнимъ, что для насыщенія одного атома кислорода нужно два атома водорода; другими словами, химическое значеніе атома кислорода вдвое болѣе, нежели значеніе атома водорода,—кислородъ двуэквивалентенъ по отношенію къ водороду. Если такъ, то для насыщенія атома углерода понадобится кислородныхъ атомовъ вдвое менѣе, чѣмъ атомовъ водорода, т. е. углеродный атомъ будетъ насыщенъ, если соединится съ двумя атомами кислорода. Извѣстно, что такое насыщенное соединеніе и есть углекислота. Извѣстно также соединеніе, которое содержитъ на половину менѣе кислорода; это окись углерода, которая, какъ говорится, есть тѣло ненасыщенное, непредѣльное, она способна присоединить къ себѣ напр. два атома хлора, и въ результатъ такого присоединенія получается хлорокись углерода или фосгенъ, гдѣ атомъ угля является насыщеннымъ на половину кислородомъ, на половину хлоромъ. Соединеніе это будетъ промежуточнымъ между углекислотой и четырехлористымъ углеродомъ:



Разсуждая о фосгенѣ также, какъ мы дѣлали это выше по отношенію къ водородистымъ и хлористымъ соединеніямъ углерода, мы приходимъ къ заключенію, что въ хлорокиси углерода атомъ угля присоединилъ къ себѣ, съ одной стороны, атомъ кислорода, съ другой—два атома хлора, насыщаясь на половину однимъ и на половину другимъ изъ этихъ двухъ элементовъ.

Прежде чѣмъ идти далѣе, не мѣшаетъ спросить, всегда ли для атомовъ всѣхъ элементарныхъ веществъ мы можемъ судить о распредѣленіи химической зависимости въ частицѣ съ такою опредѣленностію, какъ, въ приведенныхъ случаяхъ, для углерода?—Я отвѣчу на это: нѣтъ. Углеродъ даетъ почти исключительное соединеніе одного типа, одной опредѣленной степени насыщенія, онъ является почти всегда четырех-атомнымъ, т. е. связываетъ 4 атома одноатомныхъ элементовъ, каковы водородъ, хлоръ и пр.; два атома дву-атомныхъ элементовъ, какъ напр. кислородъ и т. п. Между тѣмъ, насыщаемость или атомность другихъ элементовъ не всегда столь постоянна; многоатомные элементы даютъ обыкновенно соединенія различныхъ типовъ, различныхъ степеней насыщенія. Но для того, чтобы судить о химическомъ строеніи частицъ, мы вовсе и не нуждаемся въ постоянной насыщаемости атомовъ; для насъ важно только знать атомность элемента въ данномъ случаѣ, т. е. какимъ запасомъ химическаго вліянія дѣйствуетъ извѣстный атомъ въ данной химической частицѣ. Совершенно напрасно съ ученіемъ о химическомъ строеніи соединяють понятіе о постоянной атомности элементовъ. Если насыщеніе элементарнаго атома будетъ въ одномъ случаѣ достигать одной, а въ другомъ другой степени, то отъ этого ничуть не уменьшится необходимость говорить въ обоихъ случаяхъ о химическомъ строеніи частицы. Впрочемъ, что касается углерода, то здѣсь въ огромномъ большинствѣ случаевъ вопросъ о величинѣ насыщаемости не подлежитъ сомнѣнію, и основное

положеніе, къ которому мы приходимъ, состоитъ въ томъ, что во всѣхъ частицахъ, заключающихъ кромѣ угля одни одноатомные элементы, эти послѣдніе всѣ соединены или связаны непосредственно съ углемъ.

Здѣсь является довольно важный вопросъ, на которомъ часто основываютъ упреки учению о химическомъ строеніи. Упреки эти едва-ли основательны, потому что, дѣлая ихъ, приписываютъ этому учению то, чего оно не заключаетъ.

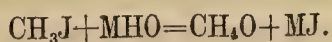
Если водородъ и хлоръ,—положимъ, по два атома каждого,—связаны съ атомомъ угля, то изъ этого дѣйствительно слѣдуетъ, что они здѣсь не зависятъ одинъ отъ другаго въ той степени, какъ отъ угля, между ними нѣтъ той зависимости, той связи, какая существуетъ въ частицѣ соляной кислоты, какъ хлоръ такъ и водородъ зависятъ здѣсь отъ угля приблизительно также, какъ въ частицѣ CH_4 и въ частицѣ CCl_4 . Но слѣдуетъ-ли изъ этого, что въ соединеніи CH_2Cl_2 между водородомъ и хлоромъ нѣтъ никакой зависимости? Я отвѣчаю на это рѣшительнымъ отрицаніемъ. Напротивъ, извѣстная зависимость, хотя несравненно менѣе тѣсная, чѣмъ въ хлороводородѣ,—зависимость другой категоріи,—между ними несомнѣнно существуетъ. Стоитъ напр. принять во вниманіе то обстоятельство, что, замѣщая въ соединеніи извѣстный элементъ другимъ элементомъ, мы заставляемъ помѣститься другое количество вещества въ томъ же самомъ, прежнемъ пространствѣ. Понятно, что это измѣненіе массы вещества, напр. ея увеличеніе при замѣщеніи двухъ атомовъ водорода двумя атомами хлора въ болотномъ газѣ, не можетъ пройти безъ всякаго вліянія на остающіеся два атома водорода. Да и чисто химическіе факты указываютъ на существованіе такой зависимости. Если мы имѣемъ напр. соединеніе угля съ однимъ хлоромъ, то изъ него обыкновенными реагентами, напр. растворами серебряныхъ солей, хлоръ не осаждается тотчасъ. Подобнымъ же образомъ содержится въ большинствѣ случаевъ и хлоръ тѣхъ веществъ, гдѣ, кромѣ него, къ углю присоединенъ еще только водородъ. Но насытите кислородомъ часть сродства того атома угля, который связываетъ хлоръ,—и получится вещество энергично и быстро реагирующее съ растворами серебряныхъ солей. Очевидно, что характеръ находящагося въ частицѣ хлора измѣнился подъ вліяніемъ кислорода, хотя этотъ послѣдній и не соединился съ хлоромъ непосредственно. И такъ, совершенно неосновательно упрекаютъ ученіе о химическомъ строеніи въ томъ, что оно, рассматривая порядокъ связи между элементарными атомами въ частицѣ, ведетъ къ игнорированію взаимнаго вліянія тѣхъ атомовъ, которые между собою, какъ выражаются обыкновенно, непосредственно не соединены.

Если мы сдѣлаемъ теперь дальнѣйшій шагъ, то необходимость обсуждать распредѣленіе химической связи въ частицахъ, т. е. ихъ химическое строеніе, сдѣлается—я надѣюсь—еще болѣе явственною. Мы знаемъ, напр., соединеніе, состава CH_4O . Оно можетъ представиться, съ перваго взгляда, какъ бы опровергающимъ четырехатомность углероднаго атома; можно подумать, что углеродъ является здѣсь съ большимъ запасомъ химической дѣятельности, чѣмъ напр. въ болотномъ газѣ, такъ какъ въ частицѣ удерживается не только 4 атома водорода, но еще и атомъ кислорода. Таковъ однако-же результатъ лишь поверхност-

наго взгляда, не принимающаго во вниманіе ни способовъ образованія, ни химическаго отношенія вещества.

Разсмотримъ ближе, какимъ образомъ вещество CH_4O , такъ называемый метиловый или древесный спиртъ, можетъ образоваться и каковы его свойства? Вещество это нельзя получить простымъ и прямымъ фиксированіемъ атома кислорода на болотный газъ. Окись углерода, напр., прямо присоединяетъ къ себѣ кислородъ и переходитъ въ углекислоту; она присоединяетъ къ себѣ также, — какъ мы это видѣли — хлоръ, а болотный газъ лишенъ подобной способности: какъ бы мы ни дѣйствовали на него кислородомъ или окисляющими реагентами, присоединенія кислорода не происходитъ, и только окольнымъ путемъ удастся дойти до полученія метильнаго спирта, т. е. достигнуть этого присоединенія.

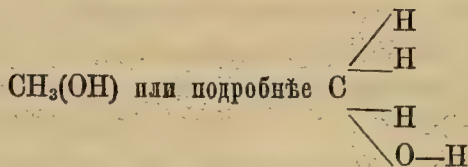
Вотъ этотъ путь. Въ болотномъ газѣ можно замѣнить одинъ атомъ водорода хлоромъ, и также, при извѣстныхъ условіяхъ, — іодомъ, аналогомъ хлора. Такимъ образомъ мы получаемъ такъ называемый іодистый метилъ CH_3J , совершенно отвѣчающій хлористому метилу. Это будетъ, значить, вещество, гдѣ атомъ угля, присоединилъ къ себѣ 3 атома водорода и одинъ атомъ іода. Если мы возьмемъ, съ другой стороны, воду H_2O , и въ ней замѣстимъ половину водорода такимъ металломъ, атомъ котораго по химическому значенію равенъ атому водорода, то будемъ имѣть частицу, гдѣ атомъ кислорода присоединилъ къ себѣ атомъ водорода и атомъ металла. Если теперь это послѣднее соединеніе дѣйствуетъ на іодистый метилъ, то можетъ произойти двойное разложеніе, состоящее въ томъ, что образуется, съ одной стороны, іодистый металлъ, а съ другой — остатки (CH_3) и (HO) соединяются между собою:



Я долженъ здѣсь сдѣлать оговорку: въ такомъ простомъ и прямомъ видѣ, какъ я изобразилъ ее здѣсь, реакція на самомъ дѣлѣ не была еще произведена; извѣстны, однако-же, превращенія, которыя ведутъ къ цѣли, къ полученію метильнаго спирта, менѣе прямо, но смыслъ которыхъ тотъ-же самый, и окончательный результатъ состоитъ именно въ соединеніи между собою группъ (CH_3) и (HO) .

Разсмотримъ теперь ближе такой ходъ образованія метильнаго спирта. Какъ водородъ, такъ и іодъ находились въ іодистомъ метилѣ въ той зависимости отъ атома угля, которая представляетъ химическую связь между ними. Если удаляется изъ іодистаго метила атомъ іода, то, очевидно, та часть химической дѣятельности четырехатомнаго углерода, которая связывала іодъ, является свободною, т. е. способной нейтрализовать такое количество химической дѣятельности другаго какого-либо атома, которое отвѣчаетъ по своему значенію атому водорода, хлора или іода. Съ другой стороны, въ производномъ воды, полученномъ черезъ замѣщеніе водорода металломъ, атомъ кислорода является насыщеннымъ, съ одной стороны, водородомъ, съ другой — металломъ, и если металлъ будетъ выдѣленъ, то атомъ водорода останется въ зависимости отъ кислорода, который тогда окажется насыщеннымъ только на половину, получая возможность дѣйствовать другой половиной своего сродства. Итакъ, случай соединенія группъ (CH_3) и (HO) , о которомъ идетъ рѣчь, представляетъ въ сущности результатъ взаимодѣйствія

атома угля, четвертой частью своего сродства, и атома кислорода, половиной своего сродства. Это сродство, связывающее теперь уголь съ кислородомъ, есть именно та часть химической дѣятельности обоихъ атомовъ, которая освободилась вслѣдствіе выдѣленія металла и іода, соединившихся между собою. Естественно и непринужденно вытекаетъ отсюда представленіе, что въ частицѣ метильнаго спирта три атома водорода связаны прямо съ углемъ, т. е. остались почти въ той же самой зависимости отъ него, въ какой они были въ болотномъ газѣ, — что затѣмъ, далѣе, связанъ съ углемъ атомъ кислорода одной половиной своего сродства, а другая половина кислороднаго сродства служить для непосредственной связи кислороднаго атома съ атомомъ водорода. Группа (НО), т. е. кислородъ, на половину насыщенный водородомъ — такъ называемый водный остатокъ или гидроксилъ, — очевидно, имѣетъ химическое значеніе равное атому водорода или атому іода, и мы можемъ сказать, что метильный спиртъ есть болотный газъ, въ которомъ одинъ атомъ водорода замѣненъ воднымъ остаткомъ. Изображая сказанное формулами, будемъ имѣть



Принципъ четырехатомности угля остается такимъ образомъ нисколько не нарушеннымъ; напротивъ, мы видимъ здѣсь даже подтвержденіе этого принципа.

Если изложенное представленіе вѣрно, то изъ него уже а priori вытекаютъ нѣкоторые выводы, и если эти выводы согласны съ фактами, то это, конечно, значительно возвыситъ вѣроятность нашихъ предположеній. Выше было уже упомянуто, что химическое содержаніе элементарнаго вещества, находящагося въ частицѣ, опредѣляется въ значительной степени натурою того другаго элемента, съ которымъ первый элементъ соединенъ. Я указалъ напр., что водородъ соединенный съ кислородомъ и водородъ соединенный съ хлоромъ относится къ реагентамъ совсѣмъ неодинаково. Согласно этому и слѣдуя нашему только что развитому представленію о строеніи метильнаго спирта, — надо ожидать, что въ немъ три атома водорода станутъ обнаруживать химическое содержаніе подобное содержанію водорода углеводовъ, а одинъ, четвертый атомъ, водорода отнесется къ реагентамъ подобно водороду воды, потому что онъ находится почти въ той же зависимости отъ кислорода, какъ и водородъ въ водѣ.

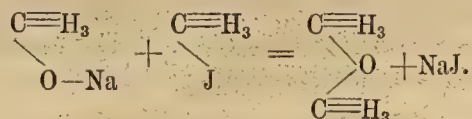
Факты подтверждаютъ эти а priori ескіе выводы самымъ явнымъ и блестящимъ образомъ. Если дѣйствовать на воду металлическимъ натріемъ, то происходитъ, какъ извѣстно, выдѣленіе водорода и образованіе ѣдкаго натра, который есть ничто иное, какъ продуктъ замѣщенія одного атома водорода въ водѣ натріемъ. Съ другой стороны — какъ было сказано — водородъ въ углеводородахъ вовсе не подчиняется дѣйствию щелочныхъ металловъ; металлы эти, для защиты отъ окисленія, даже сохраняютъ обыкновенно подъ слоемъ жидкихъ углеводовъ. Въ самомъ дѣлѣ, если дѣйствовать на метиловый спиртъ натріемъ, то происходитъ шипѣніе, выдѣляется водородъ, какъ изъ воды, и, когда реакція

окончилась и весь излишний метиловый спиртъ удаленъ, то въ результатѣ оказывается полученнымъ тѣло состава CH_3NaO . Это — метиловый спиртъ, въ которомъ, ровно одна четвертая часть водорода замѣщена натріемъ. Дѣйствуйте затѣмъ на это соединеніе далѣе, сколько хотите, натріемъ, — остальные три атома водорода замѣщенію не поддадутся. Ясно, что въ метиловомъ спиртѣ водный характеръ присущъ только одному изъ четырехъ атомовъ водорода, что и отвѣчаетъ вполне развитому нами выше представленію.

Пойдемъ далѣе. — Хлористыя соединенія фосфора, обыкновенно не дѣйствующія на углеводороды, дѣйствуютъ на воду весьма сильно; результатомъ этого дѣйствія бываетъ выдѣленіе соляной кислоты и образованіе гидратныхъ степеней окисленія фосфора. Мы можемъ сказать, что здѣсь изъ воды уходитъ водный остатокъ HO и вмѣсто него встаетъ въ соединеніе съ водородомъ хлоръ. Будемъ дѣйствовать хлористымъ соединеніемъ фосфора на метильный спиртъ. Реакція обнаружится тотчасъ, почти также энергично какъ съ водою, и въ результатѣ получится хлористый метиль, т. е. водный остатокъ замѣстится хлоромъ. На хлористый метиль хлористыя соединенія фосфора уже далѣе не дѣйствуютъ.

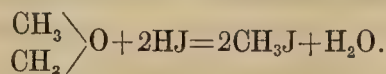
На эту реакцію образованія хлористаго метила и желалъ бы особенно обратить ваше вниманіе. Здѣсь ушелъ изъ частицы атомъ кислорода и вмѣстѣ съ нимъ удаленъ атомъ водорода. Вмѣсто этихъ двухъ атомовъ всталъ одинъ атомъ хлора; одноатомный гидроксилъ замѣняется одноатомнымъ хлоромъ: не вправдѣ ли мы заключить изъ такого превращенія, что водородъ примыкалъ въ частицѣ только посредствомъ кислорода, — что, уводя кислородъ изъ нея, мы необходимо увели и примыкавшій къ нему водородъ? Не выражается ли въ этомъ съ значительной ясностью то обстоятельство, что изъ четырехъ атомовъ водорода въ метильномъ спиртѣ три соединены непосредственно съ углеродомъ, а четвертый примыкаетъ къ нему только посредствомъ кислорода, съ которымъ вмѣстѣ и удаляется?

Еще рѣзче выражаются подобныя отношенія, если я обращусь къ тѣламъ состава $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Такая формула принадлежитъ между прочимъ такъ называемому метиловому эфиру. Эфиръ этотъ образуется напр., если на натровое производное метильнаго спирта $\text{CH}_3(\text{NaO})$, о которомъ мы говорили, дѣйствовать іодистымъ метиломъ CH_3J . Вотъ реакція, которая произойдетъ:



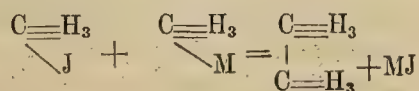
Слѣдуя нашему принципу химическаго строенія, т. е. разсматривая распределеніе химической связи между атомами, мы должны принять, что въ полученной частицѣ метиловаго эфира двѣ метиловыя группы соединены между собою не прямо, а посредствомъ кислорода. На такое именно строеніе указываетъ самый ходъ образованія вещества. Если это представленіе вѣрно, то удалите связь, т. е. кислородъ, и тогда должно произойти распаденіе частицы: двѣ метиловыя группы должны явиться каждая отдѣльно. Нѣтъ ничего легче, какъ сдѣлать это. Дѣйствуйте на метиловый эфиръ іодистоводородной кислотой; вмѣсто атома кислорода

вы введете тогда два атома іода—и распаденіе совершится: изъ одной частицы метиловаго эфира получится двѣ частицы іодистаго метила:

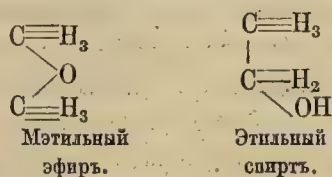


ясно, что связью между двумя метильными группами служилъ двуатомный кислородъ, теперь удаленный. Частица, какъ я выражаюсь, была нецѣльною частицею.

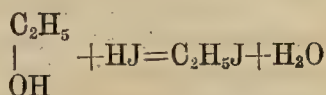
Можно получить и цѣльную частицу того же состава, какъ метиловый эфиръ, такую, гдѣ два атома углерода связаны между собою непосредственно. Это будетъ этильный спиртъ, обыкновенный алкоголь. Прежде всего можно соединить между собою двѣ метильныхъ группы и получить углеводородъ C_2H_6 —этанъ. Онъ образуется, напр., если іодистымъ метиломъ дѣйствовать на соединеніе метила съ металломъ:



Если затѣмъ въ частицѣ этана, C_2H_6 , вмѣсто атома водорода, поставить водный остатокъ методами, подобными тѣмъ, коими получается метильный спиртъ изъ болотнаго газа, то будемъ имѣть спиртъ этильный—вещество того же состава, какъ метильный эфиръ, но совершенно другихъ свойствъ и другаго строенія. Это различіе строенія легко выразить формулами:



Изъ этихъ формулъ уже можно сдѣлать заключеніе о химическомъ содержаніи вещества. Натрій замѣщаетъ въ этильномъ спиртѣ одну шестую часть водорода. Если дѣйствовать на этильный спиртъ іодистоводородной кислотой, то углеродные атомы не разъединятся какъ въ метиловомъ эфирѣ, хотя атомъ кислорода и уходитъ. Онъ уводитъ за собою только атомъ водорода; вмѣсто воднаго остатка становится тогда іодъ, и получится іодистый этиль.



При дѣйствіи хлористаго фосфора изъ этильнаго спирта получается, разумѣется, хлористый этиль $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$.

Понятіе о химическомъ строеніи, весьма твердо опирающееся на факты, приводитъ насъ здѣсь а priori къ допущенію возможности существованія веществъ, имѣющихъ совершенно одинаковый составъ и одинаковую величину частицы, и тѣмъ не менѣе совершенно различныхъ между собою въ силу различнаго хими-

ческаго строенія. Это случай такъ называемой вообще изомеріи или, въ частности, случай метамеріи. Очевидно, что принципъ химическаго строенія, заранее указывающій даже химическій характеръ изомеровъ, долженъ считаться вполне объясняющимъ обыкновенныя явленія изомеріи сложныхъ веществъ.

Не буду приводить дальнѣйшихъ примѣровъ, но не могу не замѣтить, что тѣ заключенія, къ которымъ ведётъ принципъ химическаго строенія, оказываются въ тысячахъ случаевъ согласными съ фактами. Какъ во всякой теоріи, и здѣсь, конечно, есть недостатки, несовершенства,—встрѣчаются факты, которые не отвѣчаютъ строго понятію о химическомъ строеніи. Разумѣется, слѣдуетъ желать въ особенности размноженія такихъ именно фактовъ; факты, не объясняемые существующими теоріями, наиболѣе дороги для науки, отъ ихъ разработки слѣдуетъ по преимуществу ожидать ея развитія въ ближайшемъ будущемъ.

Смѣю думать, что ученіе о химическомъ строеніи въ томъ видѣ, какъ я его представилъ, и какъ его слѣдуетъ понимать, оказывается ученіемъ, основаннымъ на извѣстномъ и притомъ весьма обширномъ кругѣ фактовъ, ученіемъ приуроченнымъ къ этимъ фактамъ, необходимо вытекающимъ изъ нихъ. Тѣмъ страннѣе встрѣчать иногда у людей пользующихся справедливо заслуженнымъ авторитетомъ,—назову напр. Бертелло,—отрицаніе принципа химическаго строенія. Могу сказать даже:—не только отрицаніе принципа, а отрицаніе пли, по крайней мѣрѣ, игнорированіе самыхъ фактовъ. Принципъ химическаго строенія ведётъ, какъ мы показали, къ апріорному допущенію существованія извѣстныхъ изомеровъ. Апріорные выводы, разумѣется, ни для кого не могутъ считаться обязательными, но когда теорія и факты оказываются въ полнѣйшемъ согласіи, то слѣдуетъ, по меньшей мѣрѣ, принимать во вниманіе и то и другое. Между тѣмъ, мы встрѣтимъ у Бертелло и нѣкоторыхъ другихъ французскихъ химиковъ случаи, гдѣ они говорятъ о веществѣ, напр. объ извѣстномъ алкоголѣ или углеводородѣ, какъ будто-бы оно только одно и существовало; между тѣмъ какъ на дѣлѣ извѣстна цѣлая группа изомерныхъ видоизмѣненій этого алкоголя или углеводорода. Въ сущности химикъ въ правѣ говорить въ такомъ случаѣ не иначе, какъ именно объ извѣстномъ, опредѣленномъ изомерномъ видоизмѣненіи. Подобное, игнорирующее факты, направленіе въ химіи слѣдуетъ назвать уже не химическимъ реализмомъ, а скорѣе химическимъ нигилизмомъ.

Въ какой степени законно существованіе ученія о химическомъ строеніи доказывается и уроками прошлаго. Когда это ученіе еще не существовало, и только подготавливалась почва для него, прорывались съ большей или меньшей необходимостію сужденія, въ основномъ смыслѣ которыхъ уже лежало понятіе о порядкѣ химической связи атомовъ въ частицѣ. Сужденія эти были тогда, можно сказать, полусознательными. Я сошлюсь здѣсь на примѣръ знаменитаго Жерара (Gerhardt). Примѣръ этотъ указанъ мною въ одной изъ моихъ статей, уже болѣе 15 лѣтъ тому назадъ *). Жераръ, какъ извѣстно, отрицалъ возможность сужденія о такъ

*) См. Zeitschrift f. Chemie, 1863, стр. 502: статья: «Ueber die verschiedenen Erklärungsweisen einiger Fälle von Isomerie».

называемых ближайших составных частях сложной частицы, т. е. о тѣхъ сложныхъ группахъ, которыя, соединяясь, составляютъ болѣе сложную частицу и, такъ сказать, преушествуютъ въ ней. Вмѣстѣ съ тѣмъ всѣ безъ исключенія химическія реакціи сводились для него къ двойнымъ разложеніямъ. И вотъ, въ угоду двойному разложенію,—для того чтобы сохранить понятіе о немъ и въ томъ случаѣ, когда частица этиленнаго газа и частица хлора соединяются вмѣстѣ, образуя частицу извѣстной голландской жидкости, хлористаго этилена,—Жераръ сдѣлалъ шагъ къ сужденію о строеніи частицы. Случай соединенія этилена съ хлоромъ онъ предложилъ разсматривать, какъ двойное разложеніе, при которомъ два образовавшіяся вещества C_2H_3Cl и HCl остаются соединенными между собою (См. *Traité de chimie org.* T. IV, стр. 573). Не значило ли это допускать существованіе соляной кислоты въ частицѣ хлористаго этилена, т. е. судить о распредѣленіи химической связи между элементарными атомами, составляющими частицу?

Мнѣ слѣдуетъ показать теперь, что и другіе способы объясненія изомеріи не остались неизвѣстными химикамъ-послѣдователямъ химическаго строенія. Способы эти не примѣняются ими въ силу того, что принципъ химическаго строенія считаютъ они болѣе простымъ, болѣе строгимъ и болѣе широкимъ. Одинъ изъ самыхъ обыкновенныхъ способовъ объясненія изомеріи, помимо, какъ думаютъ, химическаго строенія, заключается въ томъ, что химики приурочиваютъ изомерію къ различію способа образованія вещества и говорятъ, что вещества не тождественны въ силу различія своихъ генераторовъ или реакцій, давшихъ веществамъ начало. Такой взглядъ существовалъ издавна и прилагался въ свое время весьма широко. Лѣтъ двадцать тому назадъ,—я хорошо помню это время,—почти всѣ мы придерживались этого взгляда и были, мнѣ кажется, послѣдовательнѣе, чѣмъ тѣ, которые въ настоящее время отвергаютъ принципъ химическаго строенія. Тогда уже заранѣе всегда принималось, что вещества непременно должны быть различны, какъ скоро различны ихъ генераторы. Мы довольствовались объясненіемъ, но за то и допускали въ тѣ времена, что углеводородъ C_2H_6 , происшедшій соединеніемъ двухъ метиловыхъ группъ CH_3 между собою, не тождественъ съ углеродомъ C_2H_6 , происшедшимъ чрезъ присоединеніе атома водорода къ группѣ этильной C_2H_5 . Пыли мы знаемъ, что тутъ въ обоихъ случаяхъ происходитъ одинъ и тотъ же углеводородъ, этанъ, и уже не довольствуемся понятіемъ о различіи генераторовъ, которое считается нѣкоторыми химиками и въ настоящее время достаточнымъ для объясненія изомеріи. Для этихъ химиковъ формулы суть сокращенныя выраженія уравненій образованія веществъ, но они, повидимому, забываютъ, что совсѣмъ нерѣдко уравненія могутъ быть различны, а происходящія вещества оказываются тѣмъ не менѣе тождественными. Подобные факты и заставили именно химиковъ,—прежнихъ послѣдователей ученія о различіи генераторовъ, а нынѣ приверженцевъ химическаго строенія,—идти далѣе и проникнуть глубже въ смыслъ реакцій образованія тѣлъ. Для того, чтобы сдѣлать этотъ дальнѣйшій шагъ, мы постарались отвѣтить на вопросъ: каковы генераторы самихъ генераторовъ и, разсуждая такимъ образомъ, дошли наконецъ

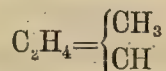
до генераторовъ первоначальныхъ, т. е. до элементарныхъ атомовъ и до порядка ихъ взаимодѣйствія. Такимъ образомъ само собою естественно вытекло заключеніе о томъ, когда получаемыя вещества, не смотря на различіе ближайшихъ генераторовъ, должны быть тождественны потому, что представляютъ случай одинаковаго опредѣленія химическаго взаимодѣйствія элементарныхъ атомовъ, т. е. одинаковаго химическаго строенія. Разъ дойдя до этого, не трудно было убѣдиться, что гораздо проще, оставляя въ сторонѣ ближайшіе генераторы, судить прямо, на сколько то возможно, о строеніи вещества.

Въ настоящее время наши противники, точно также какъ и мы, принуждены писать формулы сложныхъ изомеровъ, обозначая въ нихъ отдѣльно группы съ однимъ паемъ угля въ составѣ. Мнѣ кажется, что какъ скоро дѣло дошло у нихъ до столь подробнаго разчлененія рациональныхъ формулъ, то раздѣлять насъ съ ними можетъ лишь одно недоразумѣніе. Въ самомъ дѣлѣ, скажемъ ли мы, исходя отъ элементарныхъ генераторовъ, что различны уравненія образованія, или прямо будемъ говорить о различіи способа связи элементарныхъ атомовъ въ частицъ—смыслъ будетъ одинъ и тотъ же. Но дѣло въ томъ, что при изомерахъ болѣе сложнаго состава разборъ химическаго строенія частицъ гораздо короче и проще, чѣмъ писаніе уравненій образованія; разборъ этотъ обыкновенно тотчасъ же позволяетъ сказать, сколько разнородныхъ случаевъ распредѣленія связи между атомами возможно для частицы даннаго эмпирическаго состава, между тѣмъ какъ, руководствуясь уравненіями образованія, приходится идти гораздо болѣе длиннымъ и запутаннымъ путемъ,—приходится писать не мало такихъ уравненій, которыя кажутся съ перваго взгляда различными, а приводятъ въ сущности къ веществу одного и того же строенія. Этотъ послѣдній результатъ обнаруживается только тогда, когда начинаютъ обсуждать въ подробности,—доходя опять до элементарныхъ генераторовъ,—истинный смыслъ каждаго уравненія. Но вѣдь это обсужденіе и есть ничто иное, какъ сужденіе о химическомъ строеніи вещества. Говорить о различіи генераторовъ и отвергать принципъ химическаго строенія законно было лишь тогда, когда еще можно было останавливаться на генераторахъ ближайшихъ. Но уже давно извѣстно, что въ органической химіи, идя даже до генераторовъ съ однимъ паемъ угля въ составѣ, не всегда удастся объяснить изомерию продуктовъ различіемъ генераторовъ, или тождественностью продукта тождественностью генераторовъ. Бываютъ напр. случаи, что и при тождественныхъ генераторахъ получаются различныя вещества; бываетъ и наоборотъ. Химику-послѣдователю химическаго строенія, объясненіе напрашивается само собою. Противники же нашего принципа,—если они не хотятъ доходить до обсужденія химической зависимости между отдѣльными атомами,—оказываются вынужденными, не довольствуясь генераторами, прибавить еще, что и при одинаковыхъ генераторахъ вещества могутъ быть различны, если порядокъ дѣйствія генераторовъ различенъ. Простое и ясное представленіе о химическомъ строеніи замѣняется здѣсь представленіемъ болѣе темнымъ и запутаннымъ.

Я могу, впрочемъ, показать недостаточную самостоятельность этого толкованія о порядкѣ дѣйствія. Возьмемъ, напримѣръ, случаи образованія кетоновъ, указанные Поповымъ. Группу этиловую соединяютъ съ карбонилемъ СО, и къ полученному радикалу присоединяютъ группу метиловую. Съ другой стороны свя-

зываютъ карбониль съ метиловою группой и потомъ уже присоединяютъ къ нимъ этиль. Въ результатъ получается тутъ и тамъ одинъ и тотъ же метилэтилкетонъ, хотя порядокъ соединенія генераторовъ и былъ различенъ. Сохраняя послѣдовательность, одинъ изъ нашихъ противниковъ, Кольбе, долгое время ожидалъ образованія въ такихъ случаяхъ не тождественныхъ, а изомерныхъ веществъ, но это ожиданіе оказалось напраснымъ.

Приверженцы генераторовъ или, общѣе, уравненій образованія стараются формулировать органическія вещества, какъ происходящія черезъ замѣщеніе водорода метиломъ въ болѣе простыхъ членахъ гомологическаго рода, и, подобными замѣщеніями, приходятъ къ формуламъ, изображающимъ различныя изомерныя видоизмѣненія. Этотъ принципъ метильнаго замѣщенія далеко не такъ широкъ, какъ понятіе о химическомъ строеніи, и несостоятеленъ въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мы встрѣчаемся съ частицами вовсе не заключающими—какъ это намъ теперь извѣстно—метильной группы. Таковъ этиленъ. Сохраняя и тутъ послѣдовательность, Кольбе долгое время формулировалъ его какъ продуктъ, метильнаго замѣщенія:

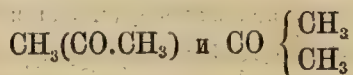


Но мы узнаемъ нынѣ,—и наши противники знаютъ это также—что этиленъ есть частица симметричная



Также мало какъ этиленъ подходятъ подъ схему метильнаго замѣщенія нѣкоторые другіе непредѣльные водороды; изъ нихъ—въ особенности—бензолъ, явно не заключающій не только метиловыхъ группъ, но и группъ CH_2 , и состоящій изъ однихъ равнозначашихъ химически симметрично-соединенныхъ группъ CH .

Самое понятіе о замѣщеніи противорѣчитъ симметричности: оно невольно ведетъ къ допущенію неодинаковости группъ, хотя бы онѣ и были одного состава,—къ отличенію той группы, которая представляетъ остатокъ частицы, подвергшейся замѣщенію, отъ группъ введенныхъ замѣщеніемъ. Не даромъ Кольбе долгое время отличалъ углеродъ частицы испытывающей замѣщеніе особеннымъ жирнымъ знакомъ, и ожидалъ, напр., что ацетилированный болотный газъ не будетъ ацетономъ, который, по его взгляду, есть углекислота, гдѣ атомъ кислорода замѣщенъ двумя метильными группами.



Съ нашей точки зрѣнія обѣ формулы представляютъ одинъ и тотъ же случай строенія, одно и тоже тѣло, обыкновенный ацетонъ, и мы знаемъ, что факты говорить въ нашу пользу.

Который же изъ двухъ принциповъ заслуживаетъ предпочтенія, тотъ ли, что можетъ вести къ ошибочнымъ заключеніямъ даже и такихъ химиковъ, какъ

Кольбе, или тотъ, который безъ труда приводитъ почти каждого къ заключенію, въ огромномъ большинствѣ случаевъ согласному съ дѣйствительностію?

Повторяю, что химическое строеніе является настоящимъ объясненіемъ причины изомеріи. Мы можемъ прямо сказать, что вещества, содержащія одинаковыя элементарныя составныя части и въ одинаковомъ количествѣ, бываютъ различны потому, что зависимость движенія между атомами этихъ составныхъ частей распределена различно въ различныхъ случаяхъ. Это все, что можно требовать нынѣ отъ химическаго объясненія. Само собою разумѣется, что когда мы будемъ знать ближе натуру химической энергіи, самый родъ атомнаго движенія, — когда законы механики получатъ и здѣсь приложеніе, тогда ученіе о химическомъ строеніи падетъ, какъ падали прежнія химическія теоріи, но, подобно большинству этихъ теорій, оно падетъ не для того, чтобы исчезнуть, а для того, чтобы войти въ измѣненномъ видѣ въ кругъ новыхъ и болѣе широкихъ воззрѣній. — Что ученіе о химическомъ строеніи существуетъ нынѣ законно, — что оно уже отслужило не малую службу — доказательствомъ тѣ десятки тысячъ фактовъ, которые были найдены, благодаря именно этому ученію, и которые оно во множествѣ случаевъ съумѣло предсказать заранее. Чего же болѣе можно требовать и ожидать отъ теоріи въ такой наукѣ, какъ химія, гдѣ мы еще далеки отъ совершенства теорій механическихъ?

Я попрошу теперь позволенія прибавить нѣсколько словъ о химическомъ строеніи по отношенію къ тѣмъ веществамъ, которыя дѣйствительно не поддаются приложенію этого ученія. Такія вещества, особенно между безъуглеродными минеральными соединеніями, не рѣдки. И нѣтъ причины насиловать ученіе, стараясь прилагать его всюду, во что бы ни стало, какъ нѣтъ причины отвергать его тамъ, гдѣ оно является естественно вытекающимъ изъ природы вещей.

Мнѣ кажется, что необходимость установленія извѣстныхъ обобщеній вытекаетъ не изъ сущности дѣла, а изъ потребности человѣческаго ума. Человѣкъ ограниченъ и склоненъ, сообразно этой ограниченности, выдѣлять извѣстный уголокъ явленій природы, разграничивать его отъ другихъ категорій и разсматривать его, приурочивая, для перваго раза, исключительно къ нему свои воззрѣнія. Онъ идетъ потомъ далѣе, захватывая все болѣе и болѣе кругъ явленій и расширяя вмѣстѣ съ тѣмъ свой теоретическій кругозоръ. Такъ бываетъ со всѣми научными воззрѣніями, а въ химіи, какъ наукѣ молодой, ограниченность эта выражается особенно ясно. Сказанное прилагается къ химическому строенію совершенно наравнѣ съ другими понятіями теоретической химіи. Возьмемъ, напр., представленія наиболѣе ходячія, наиболѣе обыкновенныя, каковы понятія о кислотѣ и щелочи. — Развѣ онѣ абсолютны и приложимы всегда и всюду? Развѣ въ каждомъ данномъ случаѣ можно сказать безъотносительно, что тѣло представляетъ кислоту, или что оно есть щелочь? — Очевидно — нѣтъ. Мы знаемъ не мало примѣровъ, что вещество можетъ играть и ту и другую роль. Но никому, конечно, не придетъ на мысль утверждать, что понятія о кислотѣ и щелочи излишни и ничего не сдѣлали для развитія химіи въ теоретическомъ отношеніи.

Возьмемъ другое понятіе, еще болѣе необходимое,—понятіе о химической частицѣ. Развѣ и оно строго? До тѣхъ поръ, пока мы имѣемъ дѣло съ газообразными веществами—передъ нами весьма опредѣленные частицы. Но если обратиться ко всей массѣ разнообразныхъ тѣлъ летучихъ и нелетучихъ,—къ соединеніямъ не только органическимъ, но и минеральнымъ, не исключая, напр., и тѣхъ, которыя содержатъ кристаллизационную воду или представляютъ амміакальныя производныя солей и т. п., то развѣ можно сказать, гдѣ встрѣчаемъ мы химическую частицу, и гдѣ имѣемъ агрегатъ частицъ, прилегающихъ одна къ другой? Каждый твердо знаетъ нынѣ, что тѣ признаки, которыми старались отличить одну категорію веществъ отъ другой, далеки отъ состоятельности. Въ купоросѣ, напр., одна частица воды удерживается упорно, а между тѣмъ эту воду обыкновенно не считаютъ принадлежащею къ частицѣ купороса. Сѣрная кислота сравнительно легко диссоциируетъ, находясь въ состояніи пара, но ее всетаки считаютъ всѣ настоящей частицей. Если счесть значительное измѣненіе въ запасѣ энергіи признакомъ настоящаго химическаго соединенія, т. е. происхожденія частицы, то признакъ этотъ отлично прилагается и къ образованію такихъ веществъ, которыя никогда не считаются химическими частицами. Извѣстно, напр., какое замѣтное количество тепла выдѣляется при смѣшеніи съ водою сѣрная кислота даже и тогда, когда она уже довольно значительно разведена водою.

Очевидно,—у насъ совсѣмъ нѣтъ критерія для строгаго разграниченія химической частицы отъ соединенія частицъ между собою; а отъ этихъ послѣднихъ вполне постепененъ и не замѣтенъ переходъ къ растворамъ и т. д.—Здѣсь, какъ и вездѣ, разграниченія и рубрики принадлежатъ не природѣ, не сущности дѣла, а человѣческому сужденію, которому онѣ нужны для его собственнаго удобства.

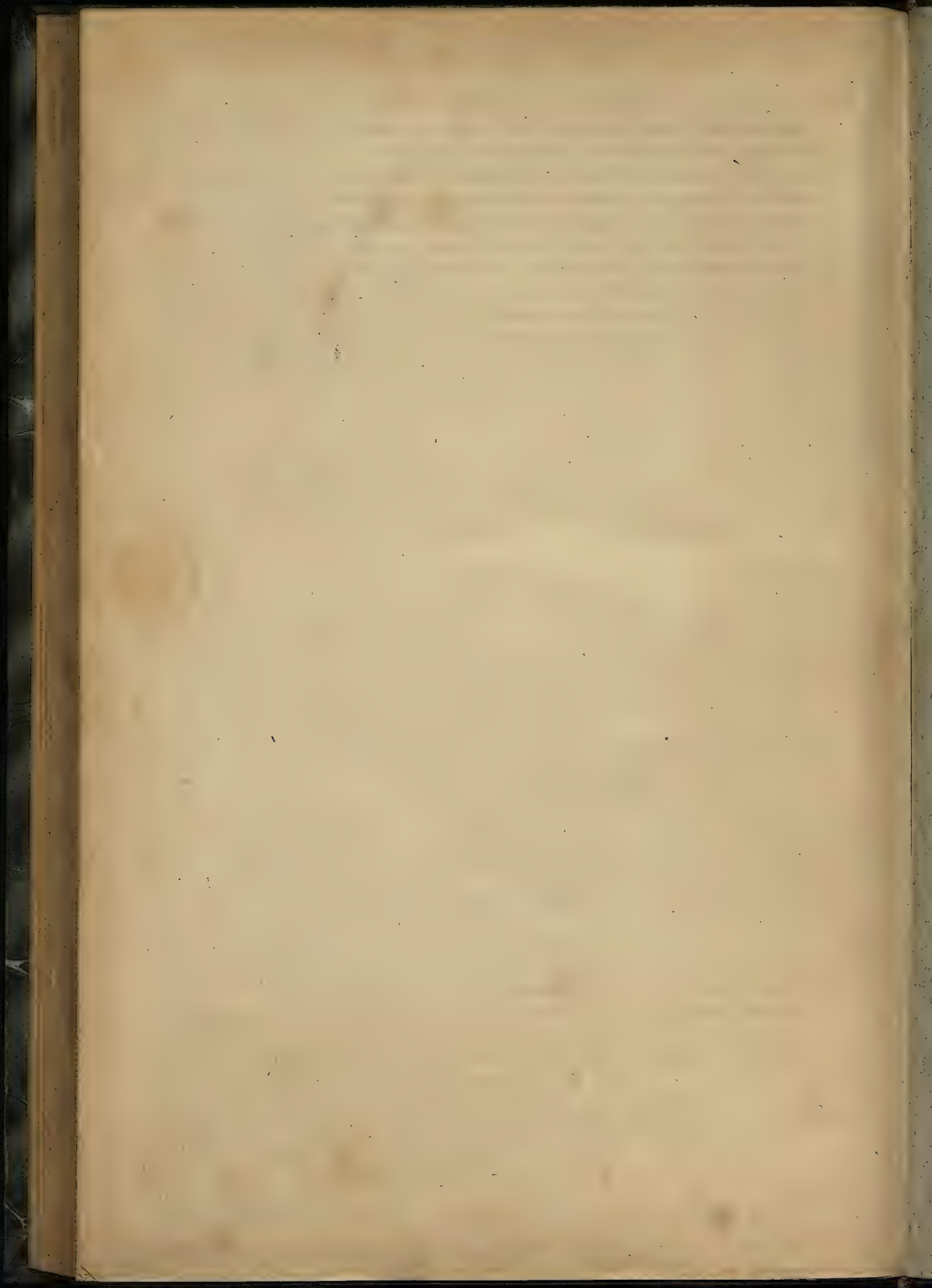
Но если мы встрѣчаемъ массу веществъ, къ которымъ понятіе о химической частицѣ неприменимо, то слѣдуетъ ли изъ этого, что само понятіе должно быть выброшено за бортъ?—Никто конечно не согласится на это. Это значило бы погрузить химию,—и особенно органическую,—опять въ тотъ хаосъ, изъ котораго она выведена трудами Лорана, Жерара и ихъ послѣдователей.—Точно тоже прилагается и къ ученію о химическомъ строеніи. Мы можемъ говорить о распредѣленіи взаимнодѣйствія между элементарными атомами въ частицѣ безводнаго купороса или въ частицѣ сѣрной кислоты; но если взять соединенія и купороса и сѣрной кислоты съ водою, то, по мѣрѣ удаленія отъ опредѣленной химической частицы,—все болѣе и болѣе утрачивается возможность приложенія понятія о химическомъ строеніи. По отношенію къ кристаллизационной водѣ нельзя уже разбирать строго, съ какимъ именно атомомъ связанъ ея кислородъ или ея водородъ, и понятіе о зависимости химическаго атома отъ другаго опредѣленнаго атома постепенно и незамѣтно переходитъ здѣсь къ понятію о зависимости частицы отъ частицы. Словомъ, я утверждаю, что понятіе о химическомъ строеніи можетъ быть прилагаяемо всюду тамъ, гдѣ прилагается строгаго понятіе объ опредѣленіи химической частицы вещества. Вмѣстѣ съ послѣднимъ оно возникаетъ, вмѣстѣ съ нимъ и падаетъ. Распространять понятіе о химическомъ строеніи на всѣ вещества безъ исключенія—невозможно, точно также какъ невозможно распространить на нихъ и понятіе о химической частицѣ; но съ другой стороны также мало причинъ и

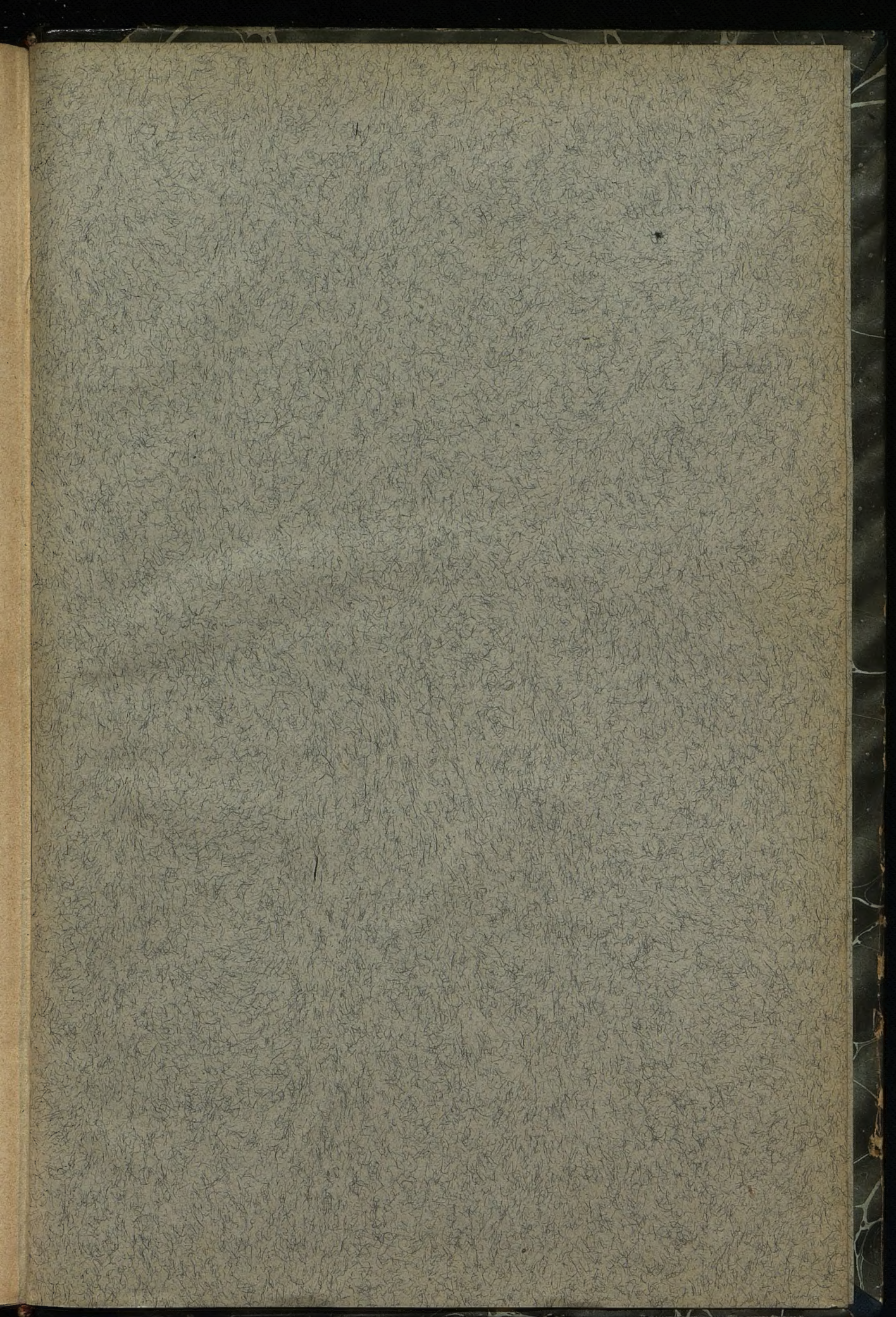
также вредно выбрасывать за бортъ понятіе о химическомъ строеніи, замѣняя его другими болѣе темными и менѣе доступными представленіями, какъ вредно было бы и полное отрицаніе понятія о химической частицѣ.

Къ ученію о химическомъ строеніи можно приложить то, что сказалъ я когда то о теоріяхъ вообще. «Руководясь ими неосторожно, можно попасть на ложный путь, но безъ нихъ ошупью приходится отыскивать дорогу».—Разумѣется, я не говорю здѣсь про тѣхъ, которые призваны творить въ химіи новые принципы, создавать новыя теоріи: такіе избранные таланты,—или можетъ быть даже геніи—умѣютъ прокладывать новые пути, не справляясь со старыми теоріями; но для насъ, обыкновенныхъ, рядовыхъ—хотя бы и талантливыхъ—тружениковъ науки, ученіе о химическомъ строеніи настолько же существенно и необходимо, какъ и понятіе о химической частицѣ.

Дозволено цензурою, С.-Петербургъ, 20-го апрѣля 1882 года.

Типо-литографія А. М. Вольфа, Б. Итальянская, д. № 2—6.





(5)

